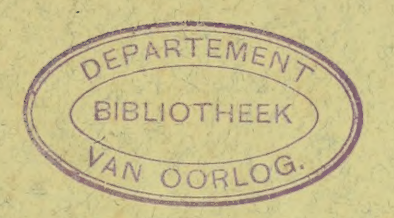
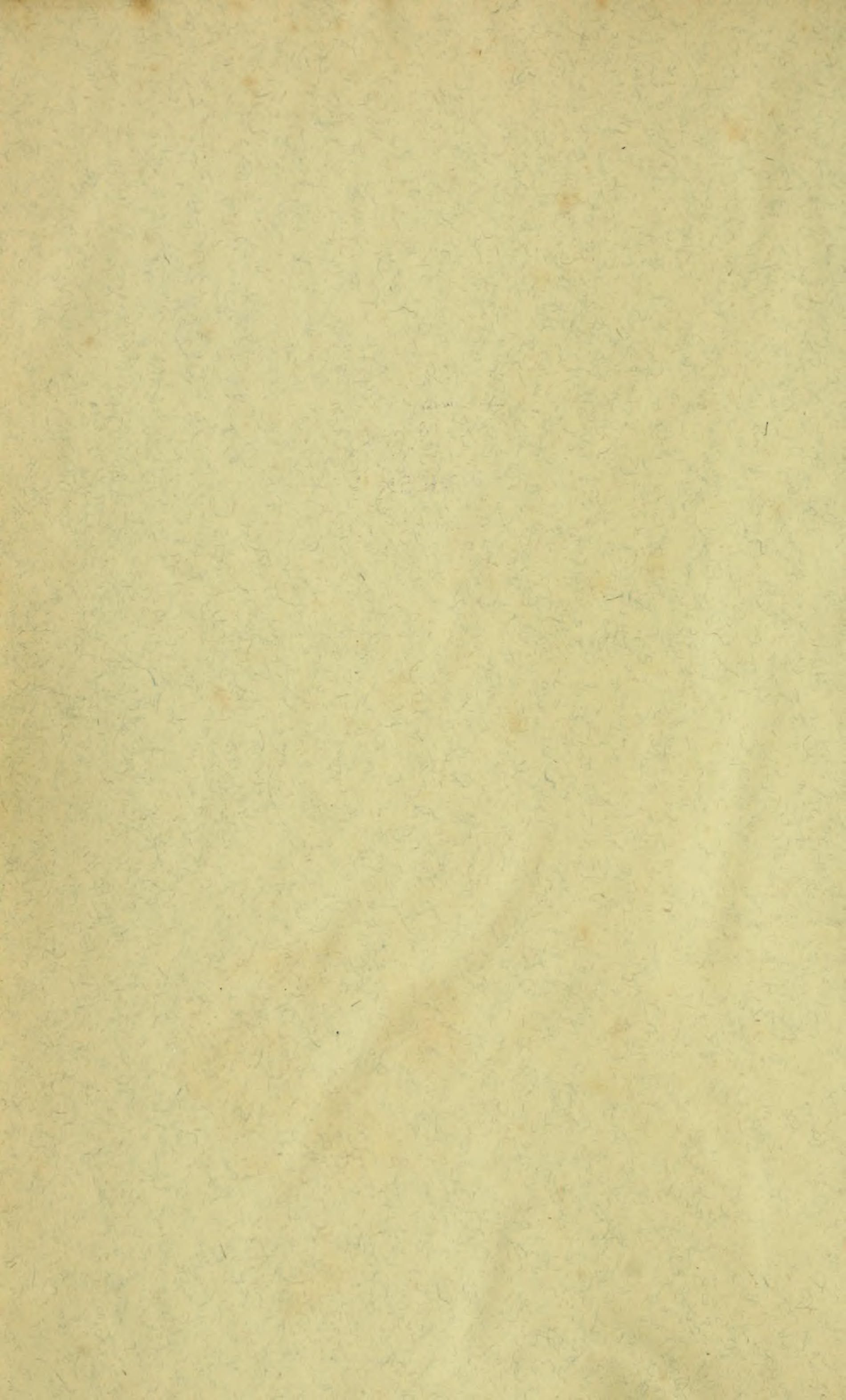



P.A.KOUMANS
BOEKBINDER
EN
CARTONWERKER
DELFT


DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.




DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

Sechste Reihe. Dreiundzwanzigster Band.

Jahrgang 1889.

Mit 124 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Dingler's

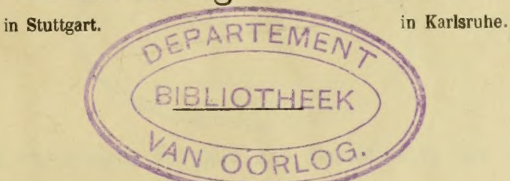
Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.



Zweihundertdreiundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1889.

Mit 124 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhalt des zweihundertdreiundsiebenzigsten Bandes.

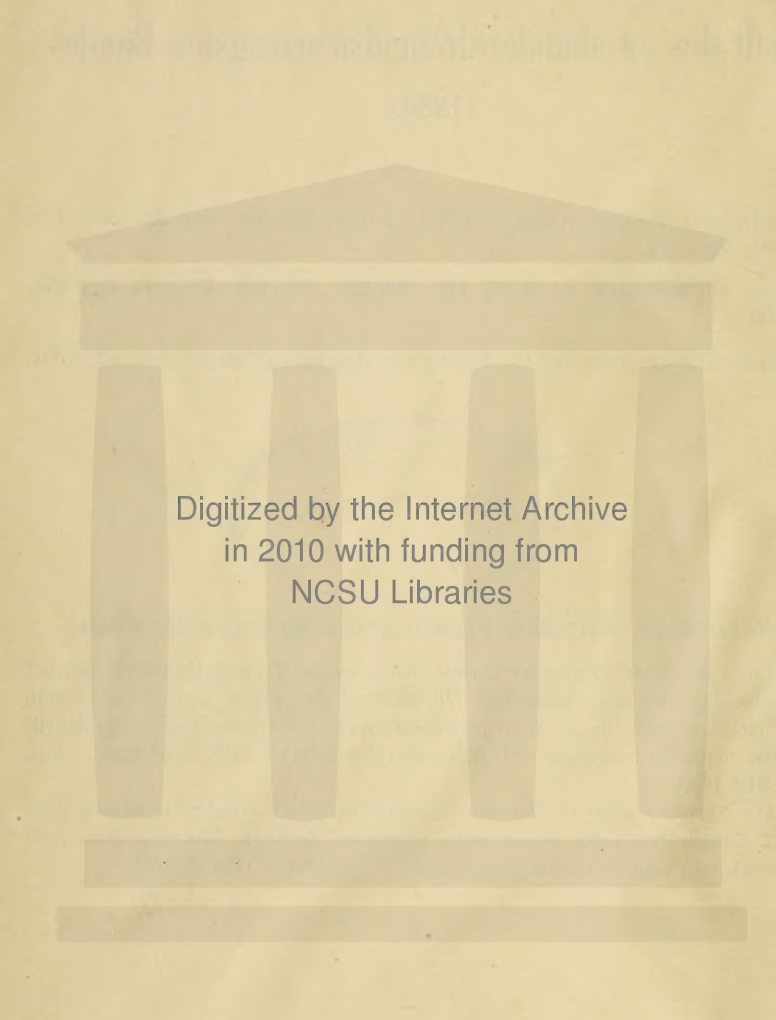
(1889.)



Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, *Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.





Ueber Neuerungen an Wirkereimaschinen.

(Patentklasse 25. Fortsetzung des Berichtes Bd. 271 S. 58.)

Mit Abbildungen auf Tafel 1 und 2.

Im verflossenen halben Jahre sind Neuerungen an Handwirkstühlen nicht bekannt geworden, es sind vielmehr die letzten der für dergleichen Erfindungen ertheilten Patente vollends erloschen. Es ist nun zwar hieraus ein treffender Schlufs auf den Werth dieser Erfindungen oder den Werth der Handstühle für die Fabrikation überhaupt nicht zu ziehen, aber es ist sonst bekannt, dafs Handwirkstühle für die zumeist verlangten glatten Waaren nur noch vereinzelt verwendet werden können, während sie für manche Musterarbeiten (Deckmaschinenwaaren und zum grofsen Theile auch Patinetmuster) gar nicht zu entbehren sind; im ersteren Falle arbeiten sie zu langsam und im letzteren gestatten sie Abwechselungen und Mannigfaltigkeiten, unter deren Einflufs der Betrieb mechanischer Stühle wesentlich verschlechtert werden würde. Es ist deshalb keineswegs zu sagen, dafs die Handwirkerei ausstürbe oder entbehrlich würde, wenn auch Fortschritte und Neuerungen in ihr selten und in geringer Anzahl bekannt werden.

In den mechanischen flachen Kulirstühlen finden sich folgende drei Neuheiten vor: Unter dem eigenthümlichen Titel: *Flacher Strumpfkulirstuhl* von *Schubert und Salzer* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 45388 vom 15. November 1887) ist eine recht zweckmäfsige Bufferanordnung patentirt worden, welche zur Begrenzung der Fadenführerwege auf der Innenseite dann verwendet wird, wenn an den Strumpflängen die beiden Fersentheile angearbeitet werden. Für den Längen *A* (Fig. 1 Taf. 1) eines Strumpfes ist bekanntlich nur ein Fadenführer zu verwenden, welcher den Weg der ganzen Breite *M* bis *1* zu durchlaufen hat und auf beiden Seiten an die bekannten Bufferstücke *P* (Fig. 2 und 3) anstöfst. Wenn die Ferse *BB* beginnt, so kommt ein zweiter Führer in Betrieb und dieser sowie der erstere gehen nun nur auf die Breite *L* bis *2* und *F* bis *3*, sie stofsen dabei aufsen an die Buffer *P* an und zwar der eine, *L*, rechts und der andere, *F*, links; innen ist nun zur Begrenzung ihres Ausschubes das Bufferstück *DE* (Fig. 2 und 3) angebracht, welches eine der Oeffnung *2* bis *F* (Fig. 1) entsprechende Breite

hat, so dafs an dasselbe der Führer *L* rechts- und der Führer *F* linksseitig anstöfst. Dieser Buffer *DE* ist um *H* drehbar und während der Längenarbeit in der Stellung, welche Fig. 2 zeigt; es kann also der Führer *L* ungehindert an ihm vorbei gehen, und der Führer *F* steht während dieser Zeit überhaupt in Ruhe. Beim Arbeiten der Ferse wird er in die Lage Fig. 3 (oben) gebracht und zwar einfach dadurch, dafs der Führer *F* in seine Arbeitsstellung geschoben wird und dabei mit der schiefen Ebene *C* unter *D* gelangt und den Hebel *DE* in die Arbeitslage dreht. Nun stöfst *L* an *E* und *F* an *D*; da aber die Schiene *S* sich ein wenig wendet, um die Fadenführer am Ende ihres Weges durch die Nadelreihe hinab schwingen zu lassen, so stöfst der Arm *E* am Gestelle *G* an und wird, wie Fig. 3 (unten) zeigt, etwas zurückgeschoben. Hierbei drehen sich die Hebelarme *D* und *E* im Kreisbogen um *H* und sie schieben die Fadenführer um ein kleines Stück x wieder nach aufsen zurück, d. i. um eine halbe Nadeltheilung, so dafs die über einer Nadel stehenden Führer nun über eine Nadellücke rücken und in derselben hinab schwingen können. Durch den Anstofs des neu ankommenden Führers wird der Buffer *DE* immer wieder in die richtige Lage gebracht; die Gröfse des letzteren richtet sich nach der Weite 2 bis *F* und man müfste deshalb für verschiedene Strumpfgröfsen auch verschiedene Buffer *DE* zum Auswechseln an demselben Stuhle vorräthig halten.

Der *mechanische Kulirwirkstuhl mit lothrechten Nadeln und doppelt geführten Kulirplatinen* von *Gustav Heidler* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 47 251 vom 22. August 1888) ist ein Cotton-Stuhl, in welchem jedoch die sonst diesem Systeme eigenen Schwingen fehlen, welcher aber trotzdem fallende und stehende Platinen enthält, also kulirt und vertheilt. Die Vorzüge eines solchen sogen. Zweinadelstuhles werden vielfach von ganz falschen Ursachen abgeleitet: Der Wirkstuhl ist nachweislich ursprünglich als Einnadelstuhl erfunden worden; erst mit dem Bedürfnisse, ihn feiner zu bauen, also seine Nadeltheilung kleiner zu machen, hat sich die Nothwendigkeit gezeigt, ihn zweinädlig einzurichten, also ihm fallende und stehende Platinen zu geben, so dafs er nun nach dem Kuliren noch vertheilen mufs, weil sonst bei immer weiter gehender Feinheit des Stuhles die Schwingen zu dünn und flattrig wurden. Das Vertheilen, welches sich also zunächst als Nothwendigkeit eingeführt hat, wird vielfach als ein grofser Vortheil für Herstellung guter gleichmäfsiger Waare angesehen: das ist jedoch nur insoweit der Fall, als man in einem Stuhle auf ein ungleichmäfsiges Kuliren rechnet, dann nützt das Vertheilen, indem es die Schleifen wieder ausgleicht; wird indessen gut und regelmäfsig kulirt, so kann das Vertheilen nichts weiter nützen. Die zweinädligen Stühle sind aber gewöhnlich Schwingenstühle, und hierin liegt wohl ihr Vorzug gegen die meisten Einnadelstühle, welche eben als solche gewöhnlich keine Schwingen haben. Dieser Vortheil

erklärt sich dadurch, dafs die Schwingen mit ihren kulirenden Platinen mit gröfserer Kraft auf den Faden drücken, also auch einen stärkeren Faden verarbeiten können als die dünnen und leichten Platinen allein, welche oft genug nach dem Kuliren durch die Elasticität des Fadens wieder zurückgeschoben oder empor gehoben werden. Es haben deshalb die bisherigen Versuche, Zweinadelstühle ohne Schwingen zu bauen, nicht zu befriedigenden Resultaten geführt und das ist ein deutlicher Beweis dafür, dafs nicht das „Zweinädligsein“, sondern das Wirken der schweren Schwingen die wirklichen Vortheile bringt. In dem vorliegenden Stuhle sind nun zwar auch die Schwingen weggelassen worden, aber man hat ihre Wirkung doch beachtet und auf dieselbe nicht verzichtet, sondern sie durch eine besondere Schwere der fallenden Platinen ersetzt. Die Fig. 4, 5 und 6 Taf. 1 zeigen die langen fallenden Platinen f abwechselnd neben den kurzen stehenden s und für die ersteren die beiden Führungen $s_1\,s_2$ und $f_1\,f_2$, für die letzteren aber blofs eine solche, $s_1\,s_2$. Hinter dieser vorderen Führung sind nun die fallenden Platinen f auf beiden Seiten beschlagen, d. h. es sind Platten *2 2* an dieselben genietet und sie führen sich in dieser vermehrten Stärke in $f_1\,f_2$, werden auch an dem starken Ende vom Röfschen r getroffen. Durch diese Verstärkung werden die Platinen f beschwert, in der längeren Führung erhalten sie auch entsprechend Reibung, so dafs sie auch wohl mit gröfserer Masse auf den Faden drücken und von ihm nicht zurückgeschoben werden können. Das Röfschen r endlich kann die verstärkten Enden nicht beschädigen und auch die Führungswände in $f_1\,f_2$ nicht verbiegen, weil diese eben auch wesentlich stärker sind als diejenigen in $s_1\,s_2$. Es scheint also, dafs man in dieser Anordnung bei Vereinfachung des Cotton-Stuhles doch seinen ursprünglichen Werth als Schwingenstuhl zu erhalten beabsichtigt hat.

Zur Sicherung des gleichförmigen Ganges hat endlich *Theodor Lieberknecht* in Hohenstein-Ernstthal in Sachsen einen *mechanischen Kulirwirkstuhl mit stofsfrei ein- und ausgerückter Minderwelle* gebaut (*D. R. P. Nr. 46507 vom 24. August 1888). In diesem Stuhle (Fig. 7, 8 und 9 Taf. 1) wird eine einzige Excenterwelle e sowohl zur Arbeit der Maschenbildung als auch zum Mindern verwendet und zu dem Zwecke in ihrer Längsrichtung verschoben, so dafs sie in einer Lage (*10 11* Fig. 9) die Theile zur Maschenbildung und in der anderen, wenn *13* auf *14* trifft, diejenigen zum Mindern bewegt. Mit dieser Verschiebung ist zugleich eine Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit verbunden, da man beim Mindern gern vorsichtig und langsam arbeitet, die Reihenbildung aber wegen der gröfseren Liefermenge thunlichst beschleunigt. Um diese Umsteuerungen ohne Stöfse eintreten zu lassen, ist zwischen die Antriebwelle a und die Excenterwelle e ein Vorgelege auf dem Bolzen c eingeschaltet worden, dessen beide Riemenscheiben $c_1\,c_2$ abwechselnd von der Welle a gedreht werden und je eine besondere Verbindung mit

der Excenterwelle *e* haben: Die Scheibe c_1 sitzt auf der langen Nabe des Rades d_1, welche auf *c* sich dreht und mit $d_1 i_1$ die Welle *e* treibt, und c_2 bildet mit dem Rade i_2 ein Stück, dreht sich auf der eben erwähnten Nabe und treibt durch $d_2 i_2$ die Welle *e*. Die beiden Räder $i_1 i_2$ bilden ein Stück und sind auf *e* befestigt. Der gewöhnliche Betrieb des Stuhles für die Herstellung von Maschenreihen erfolgt durch $c_1 d_1 i$ und ein gewöhnlicher Zählapparat *f* (Fig. 7) bestimmt die Zeiten zum Mindern in folgender Weise: Die Zählkette *f* hebt mit einer Erhöhung auf einem ihrer Glieder den Hebel *g* und wendet durch den Stab *h* die Kurbel *2k* mit Platte *l* (Fig. 7 und 8); auf letztere wirkt nun das Excenter *d*, so dafs der Bolzen *r* mit den Ausrückarmen $s s_1$ (Fig. 9) gewendet wird, worauf *t* an *s* stöfst und sich und die Welle *e* nach rechts verschiebt. Gleichzeitig drückt der Stab *n* (Fig. 9) auf den Winkelhebel *op* und verschiebt durch diesen die Riemenführerstange *q*, welche den Riemen *b* von c_1 nach c_2 zieht. Nun überträgt $d_2 i_2$ die Drehung auf *e* und dieselbe erfolgt deshalb langsamer als vorher; man hat mit der Wahl der Räderpaare $d_1 d_2 i_1 i_2$ die Möglichkeit in der Hand, das Mindern $^1/_2$ oder $^2/_3$ so schnell erfolgen zu lassen wie das Reihenbilden. Das Gleiten des Riemens von c_1 auf c_2 vermeidet endlich jede stofsweise Veränderung und wenn die Erhöhung der Zählkette *f* weiter gerückt ist, so fällt *ghkl* herab, die Ausrücker $s s_1$ kommen in ihre frühere Lage, in welcher *t* an s_1 sich mit *e* nach links verschiebt, und die Feder *4* zieht die Riemenführerstange wieder zurück von c_2 nach c_1.

Die mechanischen Kettenstühle, und darunter speciell diejenigen mit zwei Nadelreihen, also die Fangkettenstühle oder sogen. Rachel-(Raschel-)Maschinen zeigen zwei neue Einrichtungen: Der ***Fangkettenstuhl für erhaben gemusterte Wirkwaare*** von ***Fedor Köbner*** in Breslau (*D. R. P. Nr. 46 198 vom 31. August 1887) ist in Fig. 12 Taf. 1 so weit verdeutlicht, dafs seine Eigenthümlichkeit, die Nadelbarren $n_1 n_2$ mit den Abschlagschienen $s_1 s_2$ seitlich gegen einander zu verstellen, sichtbar ist. Der gewöhnliche Fangkettenstuhl hält die eben genannten Theile, so wie Fig. 10 zeigt, immer in derselben gegenseitigen Lage zu einander und liefert daher Waare, deren Rechts- und Rechts-Maschenstäbchen $x x_1$ immer gleichweit von einander abstehen, während der vorliegende ***Köbner***'sche Stuhl im Verlaufe der Arbeit die Nadelbarren und Abschlagschienen von einander entfernt und einander wieder nähert, so dafs in der von ihm hergestellten Rechts- und Rechtswaare die Maschenstäbchen *uv* (Fig. 11) abwechselnd weiter oder weniger weit von einander abstehen. Es sind an diesem Stuhle die Führungswinkel $a a_1$ nicht auf dem Gestelle fest geschraubt, sondern in Langlöchern hin und her zu schieben (Fig. 13 und 14), und zwischen ihnen wird an jeder Gestellwand ein Keil *b* hin und her bewegt. Beide Keilstücke *b* sind auf der Schiene *c* befestigt, welche von *de* und einer Gegenfeder verschoben wird; dabei treiben die Keilstücke *b* die Winkel und Nadelbarren aus einander und

lassen sie durch Federn wieder nahe an einander rücken. Da die Kettenmaschinen m_1 m_2 ihre Fäden abwechselnd auf beide Nadelreihen n_1 n_2 legen, so behalten die Maschenstäbchen bei jedem Abstande von einander ihre geordnete Verbindung mit einander durch die Platinenmaschen *p*.

Ein anderer *Fangkettenstuhl* von *Wilhelm Kniestedt* in Berlin (*D.R.P. Nr. 45 791 vom 29. Februar 1888) erreicht eine gröfsere Arbeitsgeschwindigkeit dadurch, dafs nicht nur seine Nadelbarren, sondern auch seine Abschlagschienen sich bewegen. Die Nadelbarren *nm* (Fig. 18 Taf. 2) werden von Stäben $n_1 m_1$ und Hebeln $n_2 m_2$ getragen und auf die letzteren wirken Excenter *b* der Triebwelle *a*. Ebenso werden die Abschlagschienen *i* von den Stäben i_1 und Hebeln i_2 getragen, welche auch durch Excenter der Triebwelle Bewegungen erhalten, und zwar heben sich die Abschlagschienen *i*, wenn die Nadelbarren *nm* sich senken, so dafs von jedem Theile nicht der volle, sondern nur der halbe Weg zurückzulegen ist, und daraus eine Vermehrung der Geschwindigkeit gefolgert werden kann. Die Excenter *b* sollen nach Art der Getriebe-Ketten aus einzelnen um eine Nabe herum gelegten Gliedern zusammengesetzt werden, damit man leicht für eine Umdrehung der Welle mehrere Hebungen und Senkungen anbringen und während dieser Zeit mehrere Maschenreihen herstellen kann.

Die *Häkelmaschine für Zierfaden-Posamenten* von *Sander und Graff* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 46 202 vom 14. Februar 1888) ist wohl auch als ein Kettenstuhl zu bezeichnen, denn sie enthält vor der mit Zungennadeln *z* (Fig. 15 und 16 Taf. 1) versehenen beweglichen Nadelbarre *a* die Kettenmaschine *c* mit den Lochnadeln *n*. Diese Maschine *c* schwingt um ihre Mittelachse, so dafs ihre Lochnadeln unter und über den Zungennadeln liegen können, sie wird auch mit ihrem Lagerträger in ihrer Längsrichtung verschoben und kann somit ihre Fäden über die Zungennadeln *z* legen. Vor dem Abschlagkamme *m* der letzteren werden Fadenführer *v* hin und her bewegt, welche Schufsfäden *s* in verschiedener Anzahl und Weite quer in die Waare *w* einlegen. Die vorgehenden Nadeln *z* gelangen über diese Schufsfäden und halten dann, wenn sie neue Maschen gebildet haben, die ersteren durch die entstandenen Platinenmaschen fest. Während die Nadeln *z* vorrücken, fallen ihre Maschen nach rückwärts über die Zungen hinab, und damit hierdurch die Zungen nicht wieder nach vorn springen und die Haken schliefsen, so ist eine Lochschiene *u* angebracht, durch deren Oeffnungen die Nadeln *z* treten und an deren Kante die vorspringenden Zungen anschlagen und sich wieder zurücklegen. Die entstehende Waare ist Schufskettenfilet, wie Fig. 17 in einer Ausführungsform zeigt; die Maschenstäbchen *w*, von je einem Faden immer auf derselben Zungennadel hergestellte Maschen, halten die verschiedenartig geführten Schufsfäden *s* fest zusammen.

Die Erfindungen an Rundwirkstühlen beschränken sich auf zwei Neuerungen von *Wilhelm Heidelmann* in Stuttgart: deren erste betrifft einen *französischen Rundwirkstuhl mit stetigem Waarenabzuge* (*D. R. P. Nr. 45238 vom 20. Mai 1888), wie er in Fig. 19, 20 und 21 Taf. 2 skizzirt ist. Es ist nothwendig, die Waare *w* mit gewisser Spannung von den Nadeln *n* abzuziehen, weil sie sonst durch die Elasticität der Fadenlagen in den obersten Reihen leicht so hoch empor gehoben wird, dafs die letzten, eben von den Nadeln abgeschlagenen alten Maschen wieder auf die Nadeln aufspringen. Man hat deshalb gewöhnlich eine kreisrunde Scheibe innen in die Waare eingebunden, welche mit der Waare herabsinkt und von Zeit zu Zeit empor gehoben und frisch eingebunden werden mufs. Zur Vermeidung dieser Arbeit ist im vorliegenden Stuhle die Gewichtsscheibe durch eine Anzahl einzelner Gewichtshebel *cab* ersetzt worden, welche radial liegend an einem von der Nadelscheibe n_1 getragenen Ringe *f* hängen und in deren äufsere Rinne die Waare *w* auch durch ein Band *h* eingebunden ist. An einer Stelle des Umfanges werden die inneren Hebelenden *c* durch ein keilförmiges Stück *e* niedergedrückt und an derselben Stelle wird die Schnur *h*, wie Fig. 20 zeigt, durch vier Leitrollen von der Waare und den äufseren Hebelenden *b* abgelenkt und (Fig. 21) schräg nach oben geführt, um so viel wie jeder Hebel bei *b* sich hebt, wenn er von *e* bei *c* gesenkt wird. An dieser Stelle ist also der Hebel nicht mit der Waare verbunden, er hebt sich empor und tritt alsbald wieder in die höher liegende Schnur ein, welche die Waare nun auch an einer höher gelegenen Stelle an ihn herandrückt. Während der weiteren Drehung sinkt nun jeder Hebel wieder herab und bildet somit ein stetig wirkendes Waarengewicht, welches selbsthätig die Waare von Neuem erfafst und herabzieht, so dafs sie dann lose in den Waarenkorb *k* fällt. Die Tragstange *t* des letzteren ist eine Röhre und in ihr reicht eine Stange *p* von dem Handhebel *o* hinauf bis zu dem von Armen *l* getragenen Ringe *r*, mit welchem man sämmtliche Gewichtshebel *a* empordrücken, also die Waare entlasten kann, wenn das wegen etwaiger Reparaturen, Aufstofsen von Maschen u. s. w. nöthig wird. Nach der für verschiedene Waaren etwa erforderlichen verschiedenen Spannung müfste man freilich auch das Gewicht der Hebel *b* verändern, aber es wird das wohl ebenso selten vorkommen, wie man jetzt das Gewicht der Abzugsscheibe verändert.

Der weitere *französische Rundwirkstuhl mit selbsthätiger Waarenwägung* von *Wilhelm Heidelmann* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 46539 vom 1. September 1888) ist in Fig. 22 und 23 Taf. 2 gezeichnet. Die in der Verlängerung der Rundstuhlachse liegende Welle *b* ist nicht direkt fest mit dem Waarenkorbe *a* verbunden, sondern geht bei *x* lose durch seinen Boden hindurch. Es sind aber die vier Ringe *f* fest an der Welle *b* und von ihnen reichen Führungs-Gelenkstücke *eg* bis an die

Säulen *h*, welche im Boden des Waarenkorbes *a* befestigt sind. Hiermit wird eine Geradführung des letzteren erreicht und vermieden, dafs der Korb *a*, wenn er durch die zugeführte Waare belastet wird und sinkt, sich einseitig senkt und an *b* festklemmt. Es hängt nun weiter der Waarenkorb mit den Federn *c* an dem oberen Ringe *f* der Welle *b* und er trägt eine kleine Querwelle *k*, welche innen mit einem Zahnrädchen *l* in die ebenfalls an *f* festhängende Zahnstange *m* eingreift, aufsen aber eine getheilte Kreisscheibe *q* trägt. Sinkt also der Korb *a* durch vermehrten Zugang von Waare, so dreht sich *l* an *m* und durch *k* wird die Scheibe *q* gedreht, an deren Theilung ein Zeiger *i* das Gewicht der im Korbe liegenden Waare angibt. Die Scheibe *q* ist nach der Spannung der Federn *c* durch Einlegen bekannter Gewichte eingetheilt worden. Man kann also jederzeit während der Arbeit das Waarengewicht bei *i* ablesen und das mag deshalb nützlich erscheinen, weil für das Arbeiten von Stoffstücken am Rundstuhle vielfach der Lohn nach dem Gewichte des Garnes oder der Waare berechnet wird.

Die *Lamb*'sche Strickmaschine hat wiederum Gelegenheit zu mehrfachen Verbesserungen nach verschiedenen Richtungen hin gegeben und es ist da zunächst die *Lamb*'sche *Strickmaschine für Waaren mit versetztem Muster* von *August Strudel* in Reutlingen (*D. R. P. Nr. 45778 vom 30. März 1888) zu nennen. Die sogen. versetzte oder verschobene Rechts- und Rechtswaare entsteht in der Weise, dafs zwei Nadelreihen *ie* und $i_1\, e_1$ (Fig. 24 und 25 Taf. 2) nicht immer in derselben gegenseitigen Lage zu einander belassen werden, sondern dafs z. B. in einer Reihe irgend eine Nadel *2* nach Fig. 24 ihre Masche zwischen den Gegen-Nadeln *b* und *c*, in der nächsten Reihe aber nach Fig. 25 zwischen den Gegen-Nadeln *a* und *b* herstellt. Zur Erreichung solcher Versetzungen hat man bisher entweder das eine Nadelbett gegen das andere seitlich verschoben, oder, um gröfsere Abwechselung zu erreichen, ein Nadelbett in einzelne Theile, je mit wenig Nadeln, getheilt und diese Theile in verchiedener Weise seitlich verschoben. Nach der vorliegenden Einrichtung sollen jedoch die Nadelbetten ruhig liegen bleiben und nur die einzelnen Nadeln nach Bedarf aus ihrer geraden Lage abgebogen werden. Deshalb sind die Führungsrinnen in den Nadelbetten kurz, die Nadeln liegen oben auf ein langes Stück frei und werden dort von Klammern einzelner Schienen $a\, b\, a_1\, b_1$ erfafst. Diese Schienen sind mit der Hand direkt oder unter Vermittelung einer Schieberplatte *C* zu verschieben, sie nehmen dann die einzelnen Nadeln, während dieselben noch unten in der Einschliefsstellung liegen, mit fort und bringen sie in schiefe Lagen, so dafs sie beim Emporsteigen sich gegenseitig in anderer Weise kreuzen, als wenn sie geradeliegend sich heben, wie Fig. 25 gegen Fig. 24 zeigt.

Lamb'sche *Strickmaschine für plattirte Waaren* von *Claes und Flentje* in Mühlhausen in Thüringen (*D. R. P. Nr. 46199 vom 4. Oktober 1887).

In plattirten Waaren wird jede Masche aus zwei Fäden derart gebildet, dafs einer den anderen überdeckt und nur der erstere auf der Waarenvorderseite sichtbar oben aufliegt. In den gewöhnlichen Wirkstühlen werden diese beiden Fäden so hinter einander auf die Nadeln gelegt, dafs der Plattirungsfaden der hinterste ist, also am weitesten nach dem Stuhle hin liegt, denn die Waare hängt so an den Nadeln, dafs sie ihre Vorderseite nach dem Stuhle hin wendet, es kommt also dann der eben genannte Faden auf die Waarenvorderseite. In einer Strickmaschine ist zu gleichem Zwecke erforderlich, dafs der Plattirungsfaden f_2 (Fig. 26 Taf. 2) am weitesten nach unten auf die Nadeln *n* gelegt wird, und dazu ist wieder nöthig, dafs er in der Ausschubrichtung dem anderen Faden f_1 voranläuft. Es ist deshalb der Fadenführer *v* mit zwei Bohrungen versehen (Fig. 28), deren jede einen Faden führt, und er liegt drehbar in einem Lager *l*, damit er am Ende eines Hubes um 180° gedreht werden kann und auch nach der entgegengesetzten Schubrichtung hin der Faden f_2 wieder voran geht. Zum Zwecke dieser Drehung trägt die Welle des Führers *v* oben ein Zahnrädchen *b*, in welches eine verschiebbare Zahnstange *z* greift. Diese Zahnstange stöfst kurz vor Beendigung des Schlittenhubes auf jeder Maschinenseite an einen Riegel *r* (Fig. 27 und 28), verschiebt sich an demselben und wendet den Fadenführer *v*. Die Federn c_1 c_2 halten die Zahnstange in den Einschnitten e_1 e_2 fest und vermeiden die willkürliche Verstellung, und die Stifte d_1 d_2 begrenzen den Weg ihrer Verschiebung. Da in Ränderwaaren der Plattirungsfaden auf der Stuhl- und Maschinenseite oben aufliegt, so erhält man durch solch stetes Wenden des Führers eine Waare, die auf beiden Seiten ein und dieselbe Farbe zeigt und eine andere Farbe nur in den Platinenmaschen versteckt liegend enthält. Wenn man die seitlichen Riegel *r* entfernt und den Fadenführer *v* um 90° wendet, also so fest stellt, dafs die beiden Fäden f_1 f_2 nicht hinter, sondern neben einander über die Nadelreihe gelegt werden, so erhält die eine Waarenseite im Wesentlichen das Aussehen des Fadens f_1 und die andere dasjenige von f_2, und wenn man endlich nur einen der Seitenriegel *r* in Thätigkeit läfst, so dafs der Führer immer in der Stellung Fig. 28 verbleibt, so plattirt nach rechts hin der Faden f_2 und nach links hin derjenige f_1 und die Reihen erhalten abwechselnd die eine und die andere Farbe.

Da das Plattiren von Fäden verschiedener Farben niemals Sicherheit gewährt, die Fäden vielmehr leicht von einander abgleiten und der unten liegende nach oben hin mit sichtbar wird, also die Waare mehr ein melirtes Aussehen erhält, so wird mehr vorgezogen, in Fäden von verschiedenen Materialien und gleicher Farbe zu plattiren.

In der von ***Persson Olsson*** in Stockholm gebauten ***Lamb***'schen ***Strickmaschine*** (*D. R. P. Nr. 46013 vom 4. März 1888) ist nur die Feder neu, welche unten am Nadelbette unter jeder Zungennadel angebracht ist,

um deren jeweilige Lage zu sichern. Gewöhnlich sind solche Federn an Strickmaschinen nur in der Ausführung vorhanden, dafs sie klammernförmig das Nadelbett umfassen und nur durch Reibung an demselben in einer bestimmten Stellung erhalten werden, in welcher sie dann selbst wieder die an sie stofsenden Zungennadeln erhalten; sie werden aber sehr leicht matt und gewähren dann nicht mehr die nöthige Sicherheit als Stützfedern. Die neue Einrichtung (Fig. 29 und 30 Taf. 2) zeigt dagegen die Federn *o* mit einer Spiralwindung, um ihre Elasticität zu erhöhen, und ferner mit einer Hakenform am inneren Ende, mit welchem sie in eine Rinne *a* des Nadelbettes eingreifen. Der Fufs *b* der Zungennadel hat nun eine solche Gestalt erhalten, dafs die immer fest liegende Feder ihn entweder so wie in Fig. 29 oder wie in Fig. 30 stützt und damit die Nadel entweder in der Arbeitslage oder ausgerückt bis unter die Arbeitsstellung (Fig. 29) festhält. Es können auch zwei Federn, welche neben einander liegen, aus einem Stücke Draht hergestellt werden, sie haben dann ihre Verbindung an der Stelle *a* und treffen mit den beiden freien Enden die Zungennadeln *b*.

Die *Strickmaschine für Waaren mit verschiedener Länge der Maschenreihen* von *Lambert Herlitschka* in Böhmisch-Kamnitz (*D. R. P. Nr. 46385 vom 29. December 1887) ist in der dargestellten Ausführung nicht eigentlich eine Strick-, sondern mehr allgemein eine flache Wirkmaschine zu nennen, weil es sich ja doch empfiehlt, mit dem Namen „Strickmaschinen" nur diejenigen Wirkmaschinen zu bezeichnen, welche sowohl die Maschenbildung als auch namentlich die Vollendung der Waaren als fertige Gebrauchsgegenstände nach Art des Handstrickens vornehmen. Die vorliegende Maschine enthält aber eine gerade gestreckte Nadelreihe und arbeitet an derselben flache Waarenstücke; die Neuheit in ihr ist die Art der Herstellung von verschieden langen oder breiten Maschenreihen. Von den Maschinen, welche gleichem Zwecke dienen, unterscheidet sie sich durch die Form der Nadelfüfse, welche Fig. 31 Taf. 2 zeigt. Diese Füfse enthalten einzelne Stufen, reichen mit denselben über das Nadelbett hinaus und werden durch Anschlagen eines Jacquardprismas im Nadelbette verschieden weit vorwärts getrieben, je nachdem die Jacquardkarten an den Stellen, mit denen sie die Nadeln treffen, gar nicht oder in verschiedener Gröfse durchlocht sind, so dafs sie die Nadeln entweder schon bei *1* anstofsen und sehr weit fortschieben, oder erst bei *2* oder *3* treffen und nun weniger weit verschieben, oder gänzlich in der untersten Stellung liegen lassen. Das Jacquardprisma bewirkt also an Stelle des Mitteldreieckes eines Schlosses das Heben der Nadeln in die Arbeits- oder Fangstellung oder läfst sie in der Einschliefs- oder Abschlagstellung und das Schlofs besteht nur aus einem Dreiecke zum Herab- oder Hereinziehen der Nadeln behufs des Abschlagens. Man kann somit ein kurzes oder längeres Stück der Nadelreihe zur Arbeit einer Maschenreihe einrücken und folglich diese Maschenreihen verschieden

lang auf einander arbeiten lassen. Die hierdurch entstehende Waare enthält an verschiedenen Stellen ihrer Breite verschiedene Länge und um sie stetig von den Nadeln abzuziehen, hat man in der Maschinenbreite eine Anzahl Gewichtshebel angebracht, deren hintere Enden von Excentern zeitweilig ausgehoben werden, worauf beim Verlassen des Excenters die vorderen mit Spitzen oder Zähnchen besetzten Enden in die Waare einfallen und dieselbe herabziehen.

Lamb'sche *Strickmaschine zur Herstellung einer doppelflächigen, stellenweise erhabenen Strickwaare* von *G. F. Grofser* in Markersdorf bei Burgstädt in Sachsen (*D. R. P. Nr. 47129 vom 18. Juli 1888). Der Zweck der vorliegenden Neuerung ist die Herstellung einer Rechts- und Rechtswaare, welche an verschiedenen Stellen verschiedenartige Fadenverbindung hat, z. B. im Allgemeinen aus gewöhnlicher Ränderwaare besteht, an einzelnen Stellen aber Perlfangwaare, vielleicht mit besonders grofsen Perlmaschen enthält, so dafs an diesen Stellen die breiter bauende Perlwaare in der übrigen Waarenebene nicht Platz findet, sondern aufstaut, wie dies z. B. für die Corsetts mit Zwickeln erforderlich ist. Man erhält diese verschiedenen Waaren dadurch, dafs man die Nadeln der einen Maschinenseite durch ein gewöhnliches Schlofs, diejenigen der anderen Seite aber, welche länger sind als die ersteren und zwei Arbeitsfüfse tragen, durch zwei Schlösser bewegen läfst und durch ein Jacquardprisma an ihren unteren Enden so abbiegt, dafs einzelne von ihnen zur Maschenbildung und andere zur Doppelmaschenbildung gelangen. Jede Maschenreihe kann hierdurch an verschiedenen Stellen verschiedene Fadenverbindungen erhalten. Prof. *Willkomm.*

Bestimmung der Härte; von Prof. Friedr. Kick.

Als vorläufige Mittheilung sei als Resultat mannigfacher Versuche die Behauptung aufgestellt, dafs die *Härte der Materialien durch den Abscherungswiderstand für die Flächeneinheit ziffermäfsig ausgedrückt werden kann*, wenn dieser Widerstand so ermittelt wird, dafs eine Inanspruchnahme des Materiales auf Biegung ausgeschlossen ist.

Bei den gewöhnlichen Scheren, selbst bei jenen, deren Scherbacken vollkommen dicht an einander streifen, ist dies nicht der Fall: wird aber das abzuscherende Material *allseits* umschlossen und sind die Scherbacken durch Schabarbeit ähnlich den *Whitworth*'schen Richtplatten exakt hergestellt, so gelingt eine reine Abscherung, und *dann* erhält man für den Abscherungswiderstand ziffermäfsige Werthe, welche proportional der Härte sind. Ist dies richtig, so müssen zwei ihrer Natur nach ganz verschiedene Körper, welche sich gegenseitig nicht ritzen lassen, also nahezu gleich hart sind, auch gleichen Abscherungswiderstand aufweisen. *Schellack* und *Zinn* lassen sich bei gewöhnlicher Tem-

peratur von etwa 20 bis 25⁰ C. nicht gegenseitig ritzen. Scharfe Kanten jedes dieser Materialien stumpfen sich an glatten Flächen des anderen ab, ohne Ritze hervorzubringen. Bei diesen Temperaturen mufs auch der Abscherungswiderstand derselbe sein, ich fand etwa $2^k,7$ auf den Quadratmillimeter für Schellack und für Zinn. Sehr schwierig ist es, das Material, wenn es ein spröder Körper ist, allseits so dicht zu umschliefsen, dafs die reine Abscherung erhalten wird, aber es ist möglich.

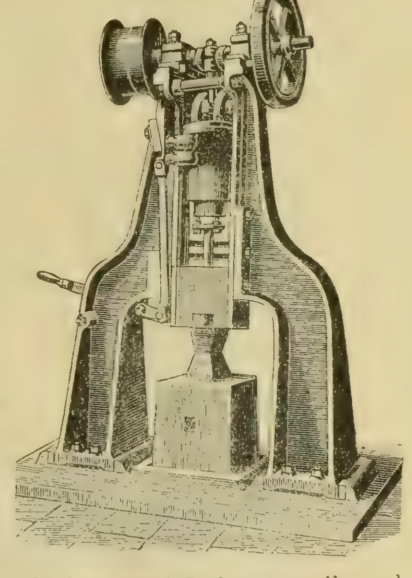
Prag, den 18. Juni 1889.

Neuere Hammerconstructionen.

Mit Abbildungen.

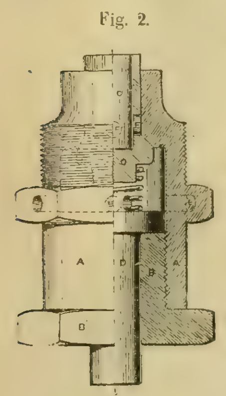
Glossop's Schmiedehammer mit Kraftbetrieb und Luftwirkung.

Fig. 1.



Die Eigenthümlichkeit dieses in Fig. 1 dargestellten Hammers liegt in der bequemen Regelung der Schlagstärke und Hubgröfse. Derselbe besteht aus dem mit einer Kolbenstange verbundenen und im Hammergestelle geführten Hammerbär, dessen Kolben im Luftcylinder 234^{mm} Weg frei hat, während der durch das Kurbeltriebwerk in Hubbewegung versetzte Luftcylinder blofs 130^{mm} Hub erhält, so dafs im günstigsten Falle der Hammerbär einen Gesammthub von $234 + 130 = 364^{mm}$ erreichen kann. (D. R. P. Nr. 44407 vom 22. Januar 1888.)

Fig. 2.



Nach *The Engineer*, 1888 Bd. 66 S. 79, sind am oberen Theile des Luftcylinders zwei Luftsaugventile und an dessen Vorderseite zwei Druckregelungsventile angeordnet. Dieses in Fig. 2 zur Ansicht gebrachte Luftdruckventil besitzt einen kleinen Kolben *D*, welcher mittels einer gewundenen Drahtfeder nicht nur das Ventil *C* belastet, sondern auch die im Ventilgehäuse *A* vorgesehenen Austrittsöffnungen *E* verengt oder verschliefst, je nachdem dieser Kolben *D* seitens der stellbaren Keilvorrichtung (Textfig. 1) mehr oder weniger zurückgestellt wird.

Die in der Büchse *B* geführte Kolbenstange *D* gleitet während der Cylinderbewegung an der Vorderfläche des angestellten Keilstückes.

Die Wirkungsweise dieses Hammers ist in Kürze folgende: Je nach der Höhe des Werkstückes steht der Hammerkolben annähernd in der Mitte des Luftcylinders in dessen Tiefstellung. Im Aufgange des Luftcylinders wird die eingeschlossene Luft unter dem Kolben verdichtet, demnach der Hammer gehoben, welcher je nach Mafsgabe der eintretenden Luftverdichtung über dem Kolben bis an den oberen Cylinderdeckel ansteigen kann. Im Niederhube des Luftcylinders wirkt das obere Luftpolster beschleunigend auf den fallenden Hammer ein, während eine Luftverdünnung durch die früher erwähnten Saugventile verhindert wird.

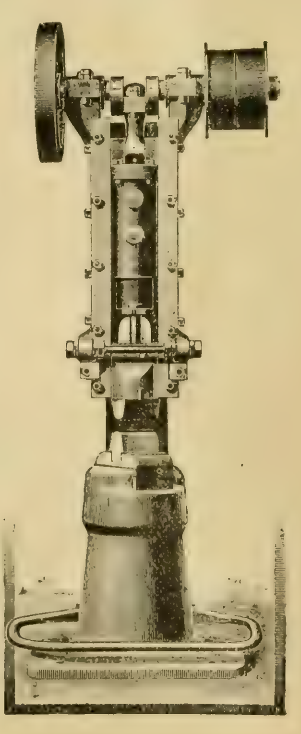
Hackney's Krafthammer mit Luftpuffer.

Um die Schlagstärke während des Betriebes zu regeln, wird mittels eines Hebelwerkes eine Platte parallel zur Hammerführung angestellt. Dadurch kann die Eröffnung eines an der Cylinderrückwand angeordneten Luftausströmungsventiles, dessen Ventilstift an dieser Stellplatte gleitet, ganz oder theilweise verhindert werden, wodurch die oberhalb

Fig. 3.



Fig. 4



des Hammerkolbens verdichtete Luft als treibende Kraft mehr oder weniger wirksam wird.

Nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 36 * S. 1, befinden sich in der Vorderwand des durch eine Triebkurbel bewegten Luftcylinders zwei Luftansaugeventile, um die unvermeidlichen Luftverluste in den beiden Cylinderräumen zu ersetzen. Der an die Kolbenstange des Luftcylinders befestigte Hammerbär ist in der Cylinderführung geleitet, deren Schienen von beiden Seiten stellbar sind. Die Kolbenstangenstopfbüchse ist luftdicht hergestellt, während der Steuerungstritt als eine Schlinge rings um den Ambofsfufs ausgebildet ist, damit die Hammersteuerung von allen Seiten bequem ermöglicht sei (Fig. 3 und 4).

Massey's Gesenk-Dampfhammer.

Bei diesem einfach wirkenden Dampfhammer (Fig. 5) wird das Heben des Hammerbärs mit Dampf bewerkstelligt, wobei der Bär durch den unter dem Kolben befindlichen Dampf so lange in der Hochstellung gehalten wird, bis durch Umsteuerung das Ueberströmen in den Cylinderraum über dem Kolben der Fall eingeleitet wird. Eine auf die durchgehende Kolbenstange wirkende gewundene Blattfeder mildert den Stofs im Aufhube, begrenzt den Hub und beschleunigt den Fall. Die Hammerführung wird durch zwei zwischen dem Dampfcylinder und der Ambofsplatte mittels durchgehender Schrauben eingespannte Röhren gebildet, während die Gegendruckfeder an einem Querbügel sich stützt. Das Ausheben der Bodengesenke erfolgt rasch mittels eines Tritthebels, während das Hammergesenk durch einen Seitenkeil gehalten wird.

Fig. 5.

B & S MASSEY MANCHESTER

Massey's Blechhammer mit Dampfbetrieb.

Dieser kleine mit Selbstbetrieb eingerichtete Dampfhammer (Fig. 6) wird freihängend an irgend einem Querbalken in passender Höhe aufgeschraubt, während das über eine Querstange geschobene oder gelegte Werkstück der Hammerwirkung ausgesetzt wird. Dieser Dampfhammer leistet in Kessel- oder Kupferschmieden für

Blecharbeiten gewiſs gute Dienste. Die vorstehenden *Massey*'schen Hämmer entnehmen wir aus *Uhland's Technische Rundschau*, 1888 Nr. 8 S. 61.

Fig. 6.

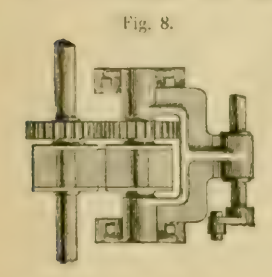
Fig. 7.

Ainsworth's Fallhammer.

Die bei den gewöhnlichen Fallhämmern auftretenden Abnützungen der hölzernen Hammerschiene oder der Abflächung der guſseisernen Griffwalzen, welche todten und unregelmäſsigen Gang der Hammerbewegung im Gefolge haben, soll durch eine geeignete Wahl des Schienen- bezieh. Rollenmateriales möglichst beseitigt werden.

Nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 8 S. 1, ist bei diesem Fallhammer (Fig. 7) die Hammerschiene aus Stahl gefertigt, während die Griffrollen aus gepreſstem Papier bestehen. Die Hammerschiene ist mittels Beilagen aus Gummi oder Kork in den Hammerbär eingeklemmt, wodurch die Rückwirkung der Schläge auf die Hammerschiene gemildert wird.

Fig. 8.



Das aus zwei Riemenschwungscheiben, einer festgelagerten Rollenwelle und einem Zahnräderpaare zusammengesetzte Triebwerk (Fig. 8) bethätigt die im excentrischen Hebellager laufende zweite Klemmrolle, während durch Verdrehung

des Hebellagers mittels der herabreichenden Stange sowohl der Betrieb eingeleitet, als auch die Hubhöhe begrenzt wird.

E. Hammesfahr in Solingen betreibt einen Fallhammer mit Wickelriemen nach D. R. P. Kl. 49 Nr. 44326 vom 10. Juli 1887 mittels Reibungsrollen. Der Umfang der treibenden Reibungsrolle ist auf der Strecke 1, 2 zurückgesetzt, dadurch wird die Welle mit der Wickelrolle frei, der am Riemen hängende Hammerbär fällt, wird aber sofort gehoben, sobald die Stelle 2 der treibenden Rollen an die Rolle gelangt.

Beim Fallhammer von *M. Hasse* in Berlin (vgl. 1879 234*364 und D. R. P. Nr. 2685 vom 12. April 1878) ist die Hammerschiene nach oben zu allmählich verstärkt, dadurch wird es bei einer entsprechenden Verstellung der Reibungstriebrollen möglich, den Hammer in beliebiger Höhe nicht nur schwebend zu erhalten, sondern auch denselben der Rollenstellung gemäfs in bestimmter Höhe aufzufangen, so dafs die volle Schlagstärke nur dann eintritt, wenn die Triebrollen in die Entfernung, welche der dicksten Stelle der Hammerschiene entspricht, gebracht werden.

Um ein Spalten und eine all zu rasche Abnützung der Hammerschiene zu vermeiden, ist dieselbe aus drei Brettern zusammengeleimt und mit harten Holzstiften verbunden, die Faserlage aber so gewählt, dafs sich deren Richtungen möglichst unter spitzen Winkeln kreuzen. Das Mittelbrett ist aus Rüstern-, die Aufsenbretter sind aus Weifsbuchenholz gefertigt. *Pr.*

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

Das Interesse für die Unfallverhütung in gewerblichen Anlagen, für den Schutz der Arbeiter gegen die ihn bei Ausübung seines Berufes bedrohenden Gefahren ist keineswegs so neuen Datums, wie meist angenommen wird. Die anscheinend ersten durchgreifenden und heute noch mafsgebenden Schritte unternahm im J. 1867 die *Gesellschaft zur Verhütung von Fabrikunfällen zu Mülhausen im Elsafs*, welche vom rein philantropischen Standpunkte für ihren Wirkungskreis den Schutz der Arbeiter ausübte und in ihrem Leiter *Engel-Dollfufs* den Ausspruch predigte, dafs die Industrie sich nicht genügen lassen dürfe, dem Arbeiter *nur* den Lohn zu zahlen und ihn damit als abgefunden zu betrachten.

Diese Gesellschaft, deren segensreiches Wirken durch die öffentlichen Blätter weiteren Kreisen bekannt wurde, hat trotz aller Bemühungen über den Mülhauser Bezirk hinaus keine Schule gemacht; sie wurde seitens unserer Industrie gewissermafsen mit Verwunderung darüber angestaunt, dafs sich praktische Leute mit solchen gar nicht durchführbaren Ideen abgeben könnten. Selbst die Einführung des Haft-

pflichtgesetzes vom 7. Juni 1871 in Deutschland hatte lange Zeit nicht den Erfolg, Schutzvorrichtungen in Fabriken einzuführen. vielmehr herrschte und herrscht sogar noch immer die Ansicht, daſs ein wirksamer Schutz für die meisten Maschinen gar nicht geschaffen werden könne, daſs sogar die Gefahr für den Arbeiter nach Anbringung von Schutzvorrichtungen um so gröſser werde, als dem Arbeiter im Hinblicke auf die Schutzvorrichtung das Bewuſstsein für die Gefahr der Maschine verloren gehe und er dadurch nur leichtsinniger in der Bedienung der Maschine werde.

Das Streben der Gewerberäthe und Fabrikeninspektoren, welche mit dem Jahre 1874 ihre öffentliche Thätigkeit begannen, richtete sich in erster Linie auf Einführung gröſserer Betriebssicherheit in den gewerblichen Anlagen. Man hat aber nur die Jahresberichte dieser Beamten zu studiren, um herauszufinden, wie noch jetzt das Verständniſs für den Werth von Schutzvorrichtungen oft vollständig mangelt, und zwar sowohl bei den Arbeitgebern wie bei den Arbeitnehmern, welch letztere in der Schutzvorrichtung mehr oder weniger nur ein Arbeitshinderniſs erblicken und den einzigen sicheren Schutz gegen Beschädigung durch die Maschine in der Erkenntniſs der Gefahr, Verständniſs für die Eigenart der Maschine und in der eigenen Geschicklichkeit bei der Bedienung suchen.

Trotz der geringen Beachtung, welche das Streben nach Unfallverhütung im Allgemeinen fand, wurde doch schon — wahrscheinlich nur in Anerkennung der Mülhauser Bestrebungen — auf der internationalen Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen in Brüssel vom Jahre 1876 laut dem aufgestellten Programme eine besondere Abtheilung für die Zwecke der Unfallverhütung und des Arbeiterschutzes unter der Bezeichnung: *Hygiene moyens préventifs et sauvetage appliqués à l'industrie* geschaffen. Diese Klasse bot nur wenige einschlägliche Gegenstände, welche geeignet gewesen wären, den Nutzen der Schutzvorkehrungen zu beweisen. Diese Ausstellung fand deshalb keinerlei Beachtung und verlief völlig ohne Einwirkung.

Ein zweiter Versuch wurde gelegentlich der Düsseldorfer Gewerbe-Ausstellung im J. 1880 vom *Niederrheinischen Vereine für öffentliche Gesundheitspflege* unternommen. Aber auch dieser Versuch hatte rücksichtlich der gar zu mangelhaften und ungeeigneten Vorführung von Schutzmitteln keinerlei Erfolge.

Das Jahr 1882 bot in London eine Ausstellung beschränkten Umfanges für Apparate und Einrichtungen zum Schutze von Menschenleben, bei welcher der gewerbliche Betrieb eine geringe, unbedeutende Vertretung gefunden hatte.

Den ersten einigermaſsen erfolgreichen Versuch, das Wesen der Schutzvorrichtungen im industriellen Betriebe zu beweisen und gröſseren Kreisen verständlich zu machen, unternahm die wohl noch in vieler

Erinnerung stehende Berliner Hygiene-Ausstellung des Jahres 1882—83. Hier fand die Unfallverhütung bereits eine stattliche, bisher jedenfalls noch nicht erreichte Vertretung; hier konnten zum ersten Male wirkliche Schutzvorkehrungen für den Arbeiter gezeigt und ihre praktische Brauchbarkeit verständlich bewiesen werden.

Im nächsten Jahre 1883 bot endlich die schweizerische Landesausstellung in Zürich eine nicht unbedeutende Sammlung von Schutzmitteln für den Fabrikbetrieb.

Die in den letzteren Jahren vielfach abgehaltenen kleineren Gewerbe-Ausstellungen fanden sich veranlafst, dem „Zuge der Zeit“ nachzugeben und in ihre Programme stets eine Gruppe für Schutzvorrichtungen und Gewerbe-Hygiene aufzunehmen. Es kann aber nicht gesagt werden, dafs damit etwas hervorragend Nützliches für die praktische Einführung von Schutzmitteln geleistet worden wäre.

Die ganze Frage des Arbeiterschutzes hat erst Bedeutung für Deutschland in Folge des am 1. Oktober 1885 in Kraft getretenen Unfallversicherungsgesetzes erlangt, in dessen Ausübung seitens der Genossenschaften auf strenge Durchführung des Arbeiterschutzes gesehen wird, um durch Verminderung der Unfälle die Kosten der Unfallentschädigungen herabzusetzen. Nur dem Zwange, welchen die Berufsgenossenschaften durch die ihrerseits erlassenen Unfallverhütungsvorschriften ausüben, ist es zuzuschreiben, dafs sich einerseits die Praxis für Anwendung der Unfallverhütungsmafsregeln zugängig zeigt und andererseits der Erfindung neuer und zweckmäfsiger Formen des Arbeiterschutzes Vorschub geleistet wird.

Der Erlafs der Unfallverhütungsvorschriften seitens der Berufsgenossenschaften setzte die Industrie zu einem grofsen Theile in nicht geringe Verlegenheit, weil eben keinerlei Vorstellungen über das Wesen und die Form eines wirksamen Schutzes der gefahrbringenden Arbeitstheile, Maschinenelemente u. s. w. bisher verbreitet war. Wort und Schrift konnten nicht genügen, um geeigneten Begriffen Bahn zu brechen, so dafs sich in erster Linie das Reichsversicherungsamt entschlofs, eine Sammlung von Unfallverhütungsmafsnahmen zu veranstalten und in einem ständigen Museum zu vereinigen. Eine gleiche ständige Ausstellung besitzt das k. k. österreichisch-ungarische Handelsministerium in Wien.

Eine solche Sammlung ist aber namentlich im jetzigen Zustande keineswegs geeignet, Belehrung über die so mannigfach unterschiedliche Anwendung der Schutzmittel zu bieten, andererseits liegen im Bereiche der Wirksamkeit jeder Berufsgenossenschaft besonders geartete Gefahren, deren Erkennung und Verhütung deshalb nur hier möglich wird. Unter diesem Gesichtspunkte machte sich in den Kreisen der Berufsgenossenschaften die Neigung stark bemerkbar, besondere Unfallverhütungsausstellungen für den Rahmen der Thätigkeit der einzelnen Berufsgenossen-

schaften zu veranstalten, um den Berufsgenossen ein anschauliches und namentlich geschlossenes Bild der Unfallverhütung in den einzelnen industriellen Betrieben zu bieten.

Einen thatsächlichen Anfang hiermit machte zuerst die Norddeutsche Holz-Berufsgenossenschaft mit der Veranstaltung einer Ausstellung für Schutzvorrichtungen an Holzbearbeitungsmaschinen in Köln. Es folgte im März des Jahres 1887 eine in Chemnitz vom sächsischen Müllerverbande veranstaltete Ausstellung von Müllereifahrstühlen aus den Gesichtspunkten der Unfallverhütung und im Sommer desselben Jahres das Project einer im J. 1889 in Berlin zu veranstaltenden Ausstellung von Apparaten und Einrichtungen zur Verhütung von Unfällen im Braugewerbe. Dieses letztere Project sollte indessen für sich allein nicht zur Ausführung gelangen, weil dasselbe bereits im Oktober 1887 in dem gröfseren Plane der alle Gewerbe umfassenden nunmehrigen Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung aufging.

Naturgemäfs können die Sonderausstellungen einzelner Gewerbe auch nur ein Sonderinteresse haben, so dafs es als ein sehr glücklicher Gedanke bezeichnet werden mufste, als es hiefs, dafs an Stelle der Ausstellung der Brauereiberufsgenossenschaft eine grofse allgemeine Ausstellung für Berlin 1889 geplant werde. Es würde zu weit führen, den Entwickelungsgang des Gedankens einer solchen allgemeinen Ausstellung hier wiederzugeben. Es sei deshalb nur kurz mitgetheilt, dafs das von Prof. *Delbrück*-Berlin aufgestellte Programm einer Brauereiausstellung seitens der Brauereiberufsgenossenschaft bereits weit verwirklicht war, als auf Anregung des Regierungsraths *Reichel* vom Reichsversicherungsamte der Plan zu der allgemeinen, alle Gewerbe einschliefsenden Ausstellung gefafst wurde, welche in dem seiner Zeit für die Zwecke der Berliner Hygieneausstellung 1883 gebauten Ausstellungsgebäude jetzt stattfindet.

Die Ausstellung, wie sie am 30. April d. J. durch den Kaiser eröffnet wurde, hat ihren Stoff in 22 Gruppen vertheilt, zu denen etwa 1100 Aussteller beigetragen haben. Da das aufgestellte Programm ein gutes Bild gibt, in welcher Form und Gestaltung die Ausstellung gedacht war, so sei dasselbe hier abgekürzt wiedergegeben.

Abtheilung A. Schutzmafsnahmen von gemeinsamem Interesse für die versicherten Betriebe.

Gruppe 1. **Verhütung von Unfällen an bewegten Maschinentheilen im Allgemeinen: Schutzvorrichtungen an Transmissionswellen, Zahnrädern, Riemenzügen** u. s. w. 1) *Schutzvorrichtungen an Wellen.* Stehende und liegende Wellen — oder „Modelle, Zeichnungen und Photographien“ von Wellen und Wellenleitungen — mit zweckmäfsigen Umwehrungen zum Schutze der Arbeiter, Umhüllung, Versenkung, Vermeidung vorstehender Keile und Schrauben bei Welleneinrichtungen (Kuppelungen) und bei der Befestigung von Maschinentheilen (Riemenscheiben, Zahn-

rädern, Stellringen u. s. w.) auf Wellen. Gegenüberstellung gefährlicher Kuppelungen mit vorstehenden Theilen und von Kuppelungen mit Umhüllungen oder mit neueren constructiven Verbesserungen vom Standpunkte der Unfallverhütung. 2) *Schutzvorrichtungen an Zahnrädern.* Zahnradgetriebe an Transmissionen und Arbeitsmaschinen mit zweckmäfsigen Umhüllungen (Kapseln, Gitter, Schutzschirme aller Art), insbesondere unter Berücksichtigung der Wahrung einer leichten Zugänglichkeit bei Rädern, welche öfters ausgewechselt oder geschmiert werden müssen, und der Wiedergewinnung umhergeschleuderten Schmiermaterials. Anordnungen, bei welchen durch Verlegung der Räder eine Gefahr für die Arbeiter durch Construction von Hause aus vermieden wird. 3) *Schutzvorrichtungen beim Riemenbetriebe.* Riemenscheiben, welche aus den Gesichtspunkten der Unfallverhütung Interesse bieten: Vermeidung von Lücken im Rande des Kranzes bei Scheiben, welche aus zwei oder mehreren Theilen zusammengesetzt sind; Vollscheiben; schmiedeeiserne und Wellblechscheiben u. a. m.; Riemenverbindungen (Riemenschlösser) ohne vorstehende Theile. Zugehörige Werkzeuge. Gegenüberstellung gefährlicher und ungefährlicher Riemenverbindungen. Vorkehrung zur Verhütung des Abgleitens der Riemen von der Scheibe. Riemenscheiben mit Rand oder mit Wulst in der Mitte; eiserne Dollen neben den Scheiben; Verwendung von Spannrollen; Anwendung von Riemen, welche sich nicht dehnen in feuchten Räumen, u. a. m. Vorrichtungen an Riemenzügen zur Verhütung gefährlicher Berührung, sowie zum Schutze gegen schlagende, abfallende oder zerreissende Riemen (Umwehrungen, Schutzrinnen, Fangbäume u. a. m.). Vorrichtungen zur Aufnahme abgeworfener Riemen und zum Auf- und Abwerfen von Riemen: Riemenhaken, -gabeln, -träger; gefingerte Stangen; Riemenstangen und Riementräger zusammen wirkend und mechanische Riemenaufleger jeder Art. 4) *Die gleichen Gesichtspunkte (1 bis 3) in ihrer Anwendung auf Achsen und Maschinenspindeln* — auf Zahnstangengetriebe — auf Seil-, Ketten- und Schnurtriebe auf Schwungräder und umlaufende, pendelnde, stofsende Maschinentheile überhaupt. (48 Aussteller.)

Gruppe 2. **Ausrück-, Brems- und Schmiervorrichtungen** u. a. m. 1) *Ausrück- und Bremsvorrichtungen.* Losscheiben (Leerscheiben, todte Scheiben) und Ausrückgabeln an Transmissionen und Arbeitsmaschinen, Reibungsantriebe für Arbeitsmaschinen und lösbare Kuppelungen (insbesondere neuere Systeme von Reibungs- und Centrifugal-Kuppelungen. Vorkehrungen zur Verhütung selbsthätigen Einrückens: Losscheiben mit kleinerem Durchmesser als die Riemenscheibe; Absonderung der Losscheibe (Anbringung auf besonderen festen Hülsen u. a. m.); Feststellung der Riemengabeln und bezieh. der Ausrückhebel an Kuppelungen durch Schrauben oder mittels Einkerbungen, Stiften, Haken, Federn. Verbindung der Ausrückvorrichtungen mit Bremsvorrichtungen. Vorkehrungen, welche dem Arbeiter bei Gefahr (z. B. beim Erfassen der Hände durch

Walzenpaare) das Ausrücken „ohne Gebrauch der Hände" gestatten (Trittbretter, gespannte Schnüre u. a. m.). Einrichtungen, welche das Abstellen gröfserer Arbeitsmaschinen oder von Transmissionen von verschiedenen Stellen bezieh. von entfernten Punkten aus ermöglichen. 2) *Schmiervorrichtungen.* Verbesserte Oelkannen, welche zufolge ihrer Einrichtung ein Vergiefsen von Schmiermaterial (und damit Schlüpfrigwerden des Bodens) verhüten oder sonst eine Verminderung der Gefahr für den Arbeiter herbeiführen; Anbringung auf Stangen zur gefahrlosen Erreichung hochliegender Lager u. s. w. Selbsthätige Schmiervorrichtungen aller Art für flüssiges und consistentes Schmiermaterial zum Gebrauche bei festen und schwingenden Lagern, bei Losscheiben u. s. w. Selbstschmierende Lagerfutterungen. 3) *Stangenbürsten und ähnliche Geräthe zur Verminderung der Gefahr* beim Einfetten von Zahnrädern, beim Auftragen von Riemenschmiere, beim Putzen (Abschmirgeln) von Wellen, Kuppelungen, Riemenscheiben, Walzen und anderen bewegten Maschinentheilen mehr. 4) *Leitern* mit besonderen Vorrichtungen (z. B. oben mit Haken oder unten mit Spitzen und bezieh. Gummiüberzügen), Laufbretter, Gallerien, Handgriffe und sonstige Geräthe und Vorkehrungen, welche durch Schaffung eines festen Standortes die Gefahr für den Arbeiter beim Schmieren, Putzen, Ausbessern und bei sonstigen Verrichtungen an Transmissionen und bewegten Maschinentheilen vermindern. 5) *Dienstvorschriften* (Anweisungen) für Transmissionswärter und für die Arbeit an Maschinen im Allgemeinen. 6) *Vorführung ganzer Transmissionsanlagen* mit musterhafter Ausrüstung vom Standpunkte der Unfallverhütung. (57 Aussteller.)

Gruppe 3. **Schutzmafsnahmen beim Betriebe von Fahrstühlen, Aufzügen, Krahnen und Hebezeugen.** Umwehrung der Fahrstuhl- und Aufzugöffnungen. Selbsthätige Abschlüsse. Korbdächer zum Schutze gegen herabfallende Gegenstände. Vorrichtung zur Feststellung der Aufzugsschale beim Beladen und Abladen. Antrieb-, Abstell- und Bremsvorrichtungen. Fangvorrichtungen. Signalsysteme zur Anzeige der Bewegung des Fahrstuhles. Signaltafeln, Warnungstafeln. Betriebsanweisungen. Hydraulische und pneumatische Aufzüge. Elevatoren. Krahne aller Art. Sicherheitskurbeln und -winden. Sicherheitsketten, Seile, Gurte u. a. m. Vorführung ganzer Fahrstuhleinrichtungen. (55 Aussteller.)

Gruppe 4. **Schutzmafsnahmen an Motoren.** 1) *Dampfmaschinen.* Umwehrung des Schwungrades, der Kurbel, der durchgehenden Kolbenstangen bei liegenden Cylindern, der conischen Rädergetriebe an den Regulatoren, der Regulatoren selbst (bei tiefer Lage der Schwungkugeln), des Hauptriemens oder Hauptzahnradgetriebes, der Wellenverbindung bei doppelten oder zusammenwirkenden Maschinen, der vorstehenden Wellenköpfe und der sonstigen bewegten Theile. Vorrichtungen zur gefahrlosen Erreichung hochliegender Theile der Maschine (Laufbretter, Gallerien

u. s. w.). Selbsthätige Schmiervorrichtungen an den Kurbelzapfen und Kreuzkopflagern, den Excentern u. s. w. Vorkehrungen zum gefahrlosen Andrehen des Schwungrades (Hebelvorkehrungen, Klinkwerke, Reibungsantriebe), sowie zum Bremsen und zum sicheren Feststellen bei Ausführung von Ausbesserungen. Mittheilungen über das Zerspringen von Schwungrädern. Bezügliche constructive Schutzvorrichtungen und Betriebsanweisungen. Absperrventile, welche ein zuverlässiges und schnelles Stillsetzen der Maschine ermöglichen. Signalsysteme zum Zwecke der Verständigung zwischen Dampfmaschine und Arbeitsraum und umgekehrt beim Anlassen der Maschine und bei Unfällen an Arbeitsmaschinen. Vorkehrungen zum jederzeitigen direkten Abstellen der Dampfmaschine von den Arbeitsräumen aus (einfache Drahtzüge, Anwendung elektrischer und pneumatischer Einrichtungen). Dienstanweisungen für Dampfmaschinenwärter. Schulen zur Ausbildung von Maschinisten. Vorführung ganzer Dampfmotorenanlagen, welche nach Construction der Maschine, baulicher Einrichtung des Maschinenraumes und Ausrüstung im Einzelnen allen Anforderungen der Unfallverhütung Genüge leisten. Sinngemäfse Anwendung der vorstehenden und von sonstigen einschlägigen Gesichtspunkten (z. B. Fürsorge für Dichthaltung der Schützzeuge bei Wassermotoren, der Rohrleitungen bei Gasmotoren u. a. m.) auf: 2) *Turbinen und Wasserräder*; 3) *Gaskraft-* (Petroleum-, Benzin-) und *Heifsluftmotoren*; 4) *Elektrische* u. 5) *Thierische Motoren* (Rofs-, Göpelwerke). (78 Aussteller.)

Gruppe 5. **Schutzmafsnahmen beim Betriebe von Dampfkesseln und sonstigen Apparaten unter Druck.** 1) *Dampfkessel* (Dampfentwickler). Ausrüstungsgegenstände für die Sicherheit: Wasserstandsanzeiger, Schutzhülsen für Wasserstandsgläser, Vorkehrungen zum selbsthätigen Abschlusse von Dampf und Wasser beim Bruche der Gläser, Manometer, Sicherheitsventile, selbsthätige Speisevorrichtungen, selbsthätige Apparate zur Löschung des Kesselfeuers bei Gefahr, Sicherheitsapparate mit Signal- und Alarmvorrichtungen zur Anzeige zu niedrigen Wasserstandes, zu hoher Dampfspannung u. dgl. m. Vorkehrungen zur Reinigung des Speisewassers. Verpackung der Dampfleitungen. Mafsnahmen zu sicherer Absperrung benachbarter Kessel von einander und sonstige Vorsichtsmafsregeln bei Reinigung der Kessel. Kesselsteinbildungen. Theile explodirter Kessel. Kesselbaumaterial. Prüfung desselben. Kesselsysteme. Bauliche Einrichtung von Kesselhäusern. Kesselrevisionswesen. Dienstvorschriften für Kesselwärter. Heizerschulen. Vorführung ganzer Kesselanlagen von musterhafter Ausrüstung. 2) *Dampf-, Koch- und Trockenapparate* und sonstige Apparate unter Druck (von Dämpfen, Gasen, Luft und Flüssigkeiten) von mehr als 1^{at}. Ausrüstungsgegenstände für die Sicherheit: Druckverminderungs-Entluftungsventile u. a. m. Revisionswesen. Vorführung ganzer Kochapparate u. s. w., so weit sie zu allgemeinerem Gebrauche in verschiedenen Gewerbszweigen bestimmt sind. (74 Aussteller.)

Gruppe 6. **Vorbeugungsmittel gegen und Rettungsmittel bei Feuersgefahr in versicherten Betrieben.** 1) *Feuersichere Bauconstruction* im Allgemeinen (Anlage und Material von Zwischenmauern und -decken. Dachdeckung, Feuerthüren u. a. m.). Sichere Lagerung von Vorräthen und Abfällen. Mafsnahmen gegen Selbstentzündung von Materialien. Unverbrennbare Vorhänge zur Verhütung der Weiterverbreitung des Feuers in Arbeitsräumen. Feuersichere Imprägnirung von Holztheilen. Stoffen und Arbeitsräumen. Asbest und seine Verwendung für die Feuersicherheit. Vorsichtsmafsregeln bei der Heizung: Apparate zum gefahrlosen Kochen von Lack, Pech und anderen feuergefährlichen Stoffen u. a. m. Funkenfänger. Blitzableiteranlagen. 2) *Apparate, welche zu hohe Temperaturen in Trockenräumen und den Ausbruch von Feuer anzeigen.* Selbsthätige Löscheinrichtungen. Hydranten, Systeme von Rohrleitungen, Verwendung des Kesseldampfes zum Löschen. Benutzung der vorhandenen Triebwerke zum Betriebe von Löschvorkehrungen. Wasserbehälter, Löscheimer, Hand-, Dampf-, Gasspritzen, Extinkteure, Löschbomben. 3) *Feste und bewegliche Rettungsleitern.* Sprungnetze und -tücher, Rettungssäcke, -seile u. a. m. Organisation von Betriebsfeuerwehren: Ausrüstung der Lösch- und Rettungsmannschaft; Darstellung der Räume und Einrichtungen zur Bereithaltung der Lösch- und Rettungsgeräthe: Verhaltungsvorschriften. (95 Aussteller.)

Gruppe 7. **Fürsorge für gute Beleuchtung und Verhütung von Unfällen durch die Beleuchtungseinrichtungen.** Apparate und Gegenstände aller Art, welche zur Beleuchtung geschlossener Arbeitsräume und von Arbeitsstätten im Freien dienen, Lampen, Laternen u. s. w. Einrichtungen zur Erleuchtung feuer- oder explosionsgefährlicher Räume von aufsen. Sicherheitslampen und -laternen. Sicherheitsfeuerzeuge. Elektrische Gasanzünder. Anwendung von Leuchtfarben. Sicherheitsbehälter für Betriebsanlagen zur Aufnahme gröfserer Vorräthe an Erdöl und Brennöl. Apparate zu gefahrloser und reinlicher Entnahme kleinerer Oelmengen aus den Behältern (Kleinausgabe für den Tagesbedarf). Einrichtungen zu gefahrloser Selbsterzeugung von Leuchtgas (aus Kohlen, Oel und Abfällen). Elektrische Beleuchtungsanlagen für Betriebe, insbesondere aus dem Gesichtspunkte der Verwerthung vorhandener Betriebskräfte. Organisation des Beleuchtungswesens in Betriebsanlagen: Vorschriften über das Füllen, Anzünden und Auslöschen von Oellampen, — über die Behandlung von Gasleitungen, über das Verhalten bei drohender Gasexplosion, — über die Wartung elektrischer Lichtmaschinen und Leitungen u. a. m. (35 Aussteller.)

Gruppe 8. **Verhütung von Unfällen durch giftige und ätzende Stoffe, durch schädliche Gase und Verschiedenes.** (196 Aussteller).

Gruppe 9. **Persönliche Ausrüstung der Arbeiter.** Arbeitskleider, geeignet zum Gebrauche für Transmissionswärter, sowie für Arbeiter und Arbeiterinnen an Maschinen überhaupt. Schutzbrillen und Gesichts-

masken aller Art zum Schutze gegen absplitternde Stücke von Arbeitsmaterialien. Respiratoren aller Art zum Schutze gegen Staub und Gase bei der Arbeit. Eingehende Mittheilungen über die Erfahrungen, welche insbesondere mit den verschiedenen Systemen von Schutzbrillen und Respiratoren in den versicherten Betrieben gemacht worden sind, zur Erzielung eines Ausscheidens des wirklich Brauchbaren aus dem Werthlosen. (61 Aussteller.)

Gruppe 10. **Fürsorge für Verletzte.** Anleitungen zur ersten Hilfeleistung bei Unfällen, zum Gebrauche für das Personal in versicherten Betrieben. Geeignetes Verbandmaterial, Verbandkästen. Tragbahren, Tragkörbe, Transportwagen u. dgl. m. Einrichtung von Verbandzimmern (Krankenstuben) in Betriebsanlagen. Einrichtungen von Arbeiter-Kranken- und Invalidenhäusern. Künstliche Gliedmafsen für Verstümmelte, sowie mechanische Vorrichtungen zur Unterstützung Verstümmelter bei leichteren Arbeiten (z. B. Uhrwerke, welche einen künstlichen Arm selbsthätig gewisse Arbeitsbewegungen ausführen lassen. Mittheilung von Beschäftigung von Invaliden bei der Arbeit). (73 Aussteller.)

Abtheilung B.

Schutzmafsnahmen, vorwiegend von Interesse für einzelne Gewerbezweige oder für Gruppen von Gewerbezweigen.

Es sind hier die folgenden Gesichtspunkte ins Auge zu fassen:

Arbeitsmaschinen der einzelnen Gewerbe — oder „Modelle, Zeichnungen und Photographien“ von Arbeitsmaschinen — mit musterhafter Ausrüstung: Umfriedigung bewegter Theile, zweckmäfsige Ausrück- und Schmiervorrichtungen; Vorkehrungen gegen das Ausspringen umlaufender Werkzeuge; Vorrichtungen (an den Maschinen) zum Schutze der Arbeiter gegen absplitternde Theile der Arbeitsstücke und fortgeschleuderte Materialien, gegen Staub, der bei der Arbeit der Maschine sich entwickelt, gegen schädliche Dämpfe u. s. w.; selbsthätige Zuführungsvorrichtungen, sowie Maschinen und maschinelle Vorrichtungen aller Art, welche an Stelle des Arbeiters gefährliche Arbeit verrichten (z. B. selbsthätige Einführung von Stoffen und Materialien in Stampf-, Knet- und Walzwerke; Ersatz der Handarbeit an Laugebottichen durch selbsthätige Rühr- und Schöpfwerke u. a. m.). Gegenüberstellung von Maschinen (oder Abbildungen von Maschinen) „mit“ und „ohne“ Schutzvorrichtungen.

Apparate unter Druck und sonstige Apparate, welche den einzelnen Gewerben eigenthümlich sind, mit musterhafter Ausrüstung vom Standpunkte der Unfallverhütung und des Arbeiterschutzes überhaupt.

Schutzmafsnahmen an Ofenanlagen und Feuerungen, an Bassins und Vertiefungen, gegen stürzende Gegenstände, bei der Behandlung explosiver, feuergefährlicher, ätzender Stoffe und sonstige Vorkehrungen aller Art zum Schutze von Leben und Gesundheit bei der Arbeit in den einzelnen Gewerben, je nach der Eigenart derselben.

Bezügliche Dienstvorschriften, Warnungsplakate, Anweisungen.

Darstellung ganzer Betriebsanlagen oder Betriebsabtheilungen von musterhafter Gesammtanlage (Modelle, Pläne, Photographien, Beschreibungen). Situation. Bauliche Anlage (Baumaterial, Bauart). Zweckmäfsige Gesammtdisposition der Arbeitsstätten und Betriebseinrichtungen aus den Gesichtspunkten der Unfallverhütung: Lage des Kesselhauses, Aufstellung der Motoren und Transmissionen, Gruppirung der Arbeitsmaschinen und Betriebsapparate, Lage der Treppen, der Aufzugsvorrichtungen, der Vorrathsräume und Lagerplätze, der Schienenwege, Anschlufsgeleise, der Wasserkanäle u. s. w. — Beleuchtung, Heizung, Lüftung, Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter.

Entwürfe von Musteranlagen für die einzelnen Gewerbe.

Anwendung in den nachfolgenden Gruppen:

Gruppe 11. **Metallindustrie.** (58 Aussteller.)

Gruppe 12. **Holzindustrie.** (70 Aussteller.)

Gruppe 13. **Textilindustrie.** (60 Aussteller.)

Gruppe 14. **Papier-, Leder- und polygraphische Industrie.** (29 Aussteller.)

Gruppe 15. **Industrie der Nahrungs- und Genufsmittel.** (77 Aussteller.)

Gruppe 16. **Chemische, Glas- und keramische Industrie.** (41 Aussteller.)

Gruppe 17. **Bergbau- und Steinbruchsindustrie.** (62 Aussteller.)

Gruppe 18. **Baugewerbe.** (35 Aussteller.)

Gruppe 19. **Verkehrsgewerbe** (Verkehr zu Lande). (76 Aussteller.)

Gruppe 20. **Verkehrsgewerbe** (Verkehr zu Wasser). (33 Aussteller.)

Gruppe 21. **Land- und Forstwirthschaft.** (17 Aussteller.)

Gruppe 22. **Literatur und Bibliothek.**

Gehen wir nun auf eine Betrachtung der Ausstellung selbst ein, so müssen wir zunächst sagen, dafs sie weder eine Ausstellung für Unfallverhütung, noch eine Industrie-Ausstellung ist, dafs sie vielmehr nur ein unvollständiges Bild vom Stande einzelner Gewerbszweige unter Berücksichtigung mancher der zum Schutze der Arbeiter getroffenen **bezieh. zu treffenden Mafsregeln** bietet.

Sollte das Unternehmen die Bezeichnung „Unfallverhütungs-Ausstellung" mit Recht verdienen, so müfste doch ganz gewifs auch der Begriff einer Unfallverhütung für den gewerblichen Arbeiter mehr in den Vordergrund geschoben, schärfer betont worden sein, als dies thatsächlich geschehen ist. Wer die Ausstellung ernst und ohne Voreingenommenheit prüft, mufs sehen, kann nicht überblicken, dafs eine grofse Zahl der Unfallverhütungsmafsregeln eben nur als nothwendiges Beiwerk sich ausweist, um die Vorführung der bezüglichen Maschine an diesem Orte zu erklären. Man erkennt leicht in vielen Fällen, dafs

nicht die Maschine der zu erläuternden Schutzvorrichtung halber zur Ausstellung gelangte, sondern dafs der Fabrikant der Maschine eine Schutzvorkehrung oft sehr nothdürftiger Art beigab, nur um die Ausstellung der Maschine auf einer den grofsen Namen „Unfallverhütungs-Ausstellung“ führenden Veranstaltung zu rechtfertigen. Augenfällig wird gar oft, wie sehr die Schutzvorrichtungen als Nebending angesehen sind und wie oft sie an die dem Beschauer zu zeigende Maschine angeflickt wurden.

Ganz besonders haben wir hier die Behandlung einiger Triebwerke und namentlich vieler Kraftmaschinen im Sinne.

Der unbedingteste Freund einer Ausstellung, wie sie hier vor uns liegt, wird die einfache Umfriedigung einer Kraftmaschine mit einer Schnur oder einer etwa 1^{m} hoch an senkrechten Pfosten gestützten Stange als Schutzvorrichtung, in einem Sinne, wie sie dem Programme der Ausstellung entspricht, kaum vertheidigen wollen. Ganz gewifs bietet eine Absperrung durch ein Geländer oder ein Gitter auch einen Schutz gegen Unfälle, aber nicht in dem hier zur Anschauung zu bringenden Sinne gegen Unfälle des die Maschine bedienenden Arbeiters. Wenn für eine Kraftmaschine eine Leiter zur Erklimmung der Cylinder behufs Besichtigung der Ventile u. s. w. nothwendig wird, so darf ein einfaches Geländer für diese Leiter nicht als einzige Schutzvorrichtung leuchtend roth bezeichnet sein. Oder soll der Beschauer wirklich zu dem Glauben veranlafst werden, dafs die Ausstellung von Kraftmaschinen nothwendig war, um zu zeigen, wie eine Leiter bei Benutzung eines Geländers leichter und sicherer zu besteigen ist, und dafs ein Geländer, welches die Maschine gegen jede Annäherung abschliefst, auch Unfälle durch deren Gangwerk verhindert?! Was haben das *Poetsch*'sche Gefrierwerk, was das Theater, die Vorstellungen des Tauchers, die Kugelmühlen hier zu erläutern? Was nutzt hier die Ausstellung von Panzerschiffen und Torpedobooten?! Gerade weil die Mehrzahl der als Unfallschutzmittel bezeichneten Dinge durch rothen Anstrich ausgezeichnet sind, fällt deren häufige Nebensächlichkeit und Unbedeutenheit am meisten auf. Oder soll man an den Eisenbahnwagen die Handgriffe, welche das Besteigen der Wagenabtheilungen (Coupée) überhaupt erst ermöglichen, als Schutzmittel gegen Unfälle wirklich ansehen?!

Es ist unbestreitbar, dafs noch niemals ein Programm voll und ganz Erfüllung gefunden hat; bei einem Unternehmen, welches unter der Empfehlung des Reichsversicherungsamtes beschlossen wurde, durfte aber der Grundzug des Programms nicht in so erheblicher Form abgeändert werden, wie es hier geschehen ist. Wenn es dem geschäftsführenden Ausschusse nicht gelang, eine hinreichend stattliche *Ziffer* von Ausstellern zusammenzubringen, welche sich verpflichteten, das Ausstellungsprogramm völlig zu erfüllen, so hätte der *Werth* der Ausstellung darunter in den Augen des Fachmannes nicht verloren, die Aus-

stellung hätte aber dann ihrem Namen wenigstens entsprochen und die Strenge des Ausschusses wäre verdientermafsen anerkannt. Nun hat sich der Ausschufs aber zu allen möglichen Concessionen herbeigelassen, so dafs sowohl die allgemeine Industrie, ohne Rücksicht auf die allein zur augenfälligen Darstellung zu bringende Unfallverhütung, als auch das Interesse des grofsen Publikums, welches nur zur Befriedigung seiner Schaulust ein häufiger Besucher eines Ausstellungsunternehmens wird, einen ganz unbegründeten und unzulässigen grofsen Einflufs gewonnen haben.

Einerseits sieht man, wie die Vorführung eigentlicher Arbeiterschutzmafsnahmen völlig zurücktritt hinter der Schaustellung grofsartiger Industrieleistungen, andererseits staunt man über die Kühnheit, mit welcher Schaustellungen wie das Theater, der Taucher, die Schocoladenfabrik und Ausstellungsstücke wie Betten, zusammenlegbare Möbel u. s. w. in den Rahmen des Programms eingezwängt werden konnten. So kommt es, dafs sehr oft das wirklich Beachtenswürdige und Bemerkenswerthe der Ausstellung in einem gar nicht hierher gehörigen Wust gewöhnlicher Massenartikel oder Schaustücke verloren geht.

Gehen wir auf die Gegenstände der Ausstellung ein, so bleiben als hervorragende Punkte der allgemeinen Beachtung werth in erster Linie die Ausstellung der Gesellschaft zur Verhütung von Betriebsunfällen in Mülhausen im Elsafs, die Ausstellung der Augsburger Textilindustriellen, sowie die Sammlung der österreichischen Abtheilung.

Während eine grofse Zahl der im Betriebe ausgestellten Schutzmafsnahmen den offenbaren Eindruck hervorbringt, nur als Beweis für die Zulässigkeit der geschützten Maschine zur Ausstellung zu dienen, findet man hier bei diesen Sonderausstellungen in wohlthuendster Form ausschliefslich zum Ausdruck gebracht, was geschützt werden mufs und wie geschützt werden kann. Hier war es wirklich nur darum zu thun, durch Herbeiziehung von Maschinen zur Ausstellung das Wesen der Schutzvorrichtungen klar zur Anschauung zu bringen und allgemeiner verständlich zu machen.

Für eine grofse Zahl unserer Fabrikanten von Arbeitsmaschinen wird dieser Standpunkt aber erst dann erreichbar sein, wenn sie es aufgeben, die Schutzvorrichtungen noch immer als „Specialität“ zu behandeln und erst nach Fertigstellung der Maschine „auf Wunsch“ des Bestellers anzuflicken. Eine Schutzvorrichtung kann aber nur wirklich gut sein, wenn ihre Anordnung und Anpassung bereits beim Entwurfe der zu schützenden Maschine berücksichtigt worden ist. Zu diesem Standpunkte wird aber hoffentlich die Industrie im eigensten Interesse bald kommen. Dann erst wird der Begriff des Arbeiterschutzes richtig verstanden sein, wenn der entwerfende Constructeur immer und stets auf die richtige und glückliche Anordnung der Schutzvorkehrungen Rücksicht nimmt. Es wird nicht geleugnet werden können, dafs vielfache

Schutzmafsnahmen bereits durch entsprechende Lage der bezüglichen Maschinentheile im Gestelle geschaffen werden, dafs aber jedenfalls alle Schutzmittel besser stehen und nicht so hindern, wenn sie im Entwurfe vorgesehen waren. (Fortsetzung folgt.)

Sandwell's elektrischer Eisenbahnwagen mit Beiwagen für die Speicherbatterien.

Um namentlich den Uebergang von dem Betriebe mit Pferden bei Strafsenbahnen in Städten (vgl. *Ward*, *Omnibus*, 1889 **272** 335) zum Betriebe mittels Elektricität zu erleichtern, bringt *W. D. Sandwell*, Ingenieur der *Victor Engineering Works* in Holloway, London, die Speicherbatterien auf einem besonderen, niedrigen Beiwagen oder Karren an. Dadurch soll ein solcher Betriebswechsel mit möglichst wenig Aenderungen an den Bahnen und den vorhandenen Wagen durchführbar gemacht werden; zugleich läfst sich dann das Laden der Batterien in bequemster Weise bewirken, und es leiden dieselben keinen Schaden durch das Einsetzen und Herausnehmen aus dem Wagen; auch werden die Anlagekosten geringer, da man nicht entweder grofse Speicherbatterien anschaffen mufs, oder — wie bei Anwendung besonderer elektrischer Locomotiven — doppelte Motoren nebst Zubehör nöthig hat, ebenso wenig aber auch den Wagen zuzumuthen braucht, auch noch das schwere Gewicht der Speicherbatterien zu tragen. Mit einem solchen Wagen sind jüngst auf einer Strafsenbahn in Holloway (zwischen Holloway und Moorgate-Street) Versuche angestellt worden, wobei der Batteriekarren vor oder hinter dem den Motor und die Uebertragung enthaltenden Personenwagen angehängt wurde.

Sandwell bringt aber nach dem Londoner *Electrical Engineer* vom 17. Mai 1889. *S. 390, ferner noch zwei Anker auf gemeinschaftlicher Welle an und lagert die Feldmagnete des Motors so auf einem Schlitten. dafs sie nach Bedarf auf den einen oder auf den anderen Anker wirken: dabei können entweder verschieden grofse Betriebskräfte beschafft werden, oder es wird der zweite Anker benutzt, sobald der erste beim Emporfahren auf Steigungen sich erhitzt hat oder irgendwie Schaden leidet; letzteres hat *Sandwell* besonders im Auge.

Der Batteriekarren läuft auf niedrigen Rädern, hat aber dieselbe Spurweite wie der Personenwagen; die Batterien stehen auf Bänken und bleiben beständig mit einander verbunden. Der Deckel läfst sich aufklappen, damit man die Batterien nachsehen kann; die Pole bilden biegsame Verbindungsstücke, die in geeigneter Entfernung an einem Griffe befestigt sind, der sich in eine doppelte Federverbindung einzulegen vermag. Die Batterie besteht aus 68 Zellen der jüngsten Form der *Electrical Power Storage* Elemente für Züge; die nutzbare elektro-

motorische Kraft während der Fahrt beträgt 130 Volt auf dem Wagen; das Leistungsvermögen der Batterie beziffert sich auf 140 Ampère-Stunden. Die Zellen bleiben beständig auf dem Karren und sind daher so leicht zu behandeln, dafs ihre Lebensdauer beträchtlich gröfser ist. Dazu tritt eine merkliche Arbeitsersparnifs. Endlich fallen die Belästigungen der Fahrenden durch die Säuren weg und ein gelegentliches Ausschnappen der Lösungen.

Der von *Sandwell* benutzte Personenwagen ist ein von der *North Metropolitan Tramway Company* geliehener Moorgate-Street-Strafsenwagen. Es sind zur Uebertragung der Bewegung auf die Radachse zwei Zahnräderpaare vorhanden, so dafs man zwei verschiedene Fahrgeschwindigkeiten erreichen kann. Von der Achse des Motors wird die Bewegung mittels eines Riemens auf eine Achse übertragen; auf letzterer sind aber zwei Riemenscheiben vorhanden, und es kann der Riemen auf die eine oder auf die andere Scheibe gelegt werden; diese Zwischenachse ist nun eigentlich doppelt, indem die eine Scheibe und das eine Zahnrad auf einer massiven Achse sitzt, während die zweite Scheibe und das zweite Zahnrad auf eine die massive Achse röhrenartig umgebende hohle Achse aufgesteckt ist. Die Umlegung des Riemens und dadurch die Umänderung der Geschwindigkeit kann sowohl von dem vorderen, wie von dem hinteren Wagentritt aus bewirkt werden; ebenso die elektrischen Umschaltungen, die Einschaltung der Widerstände und die Verschiebung der Feldmagnete; es wird dies durch geeignet angeordnete Hebel erreicht.

Der Motor besitzt einen *Gramme*'schen Anker, die Feldmagnete aber haben dieselbe Anordnung, wie bei den ersten *Siemens*'schen Dynamomaschinen (vgl. 1875 **217** * 260). Der Anker ist 0m,241 lang, hat 0m,305 Durchmesser und besitzt 580 Windungen aus 0m,0023 dickem Drahte. Bei Verschiebung der Feldmagnete von einem Anker zum anderen werden auch die Bürsten in der nöthigen Weise verschoben. Aufserdem können die Bürsten zum Zwecke der Umkehrung der Bewegung verschoben werden. Zum Einschmieren des Räderwerkes benutzt *Sandwell* Vaseline und findet, dafs dasselbe befriedigend und sauber wirkt, ohne dafs das Schmiermittel umherspritzt.

Der dem Motor während der Fahrt zugeführte Strom hat 35 bis 45 Ampère; auf ebener Strecke sind zum Anfahren ohne Ladung 20, mit Ladung 30 Ampère erforderlich. Der Wagen fährt in seiner derzeitigen Einrichtung bequem mit gewöhnlicher Geschwindigkeit auf einer Steigung von 1 : 30 und kann, wenn nöthig, selbst eine von 1 : 20 ersteigen. Bei sehr steilen Steigungen sollen am Fufse derselben die Speicherbatterien zurückgelassen und der Strom mittels einer der Länge der Steigung gleichen Leitung zugeführt werden. Die angestellten Messungen haben für den Motor im Mittel 7,8183 HP und 9,4604 elektrische HP ergeben, also einen Wirkungsgrad von 85 Proc. Der Motor

und das Räderwerk wiegen nahezu 750^k, der Wagen selbst 2750^k; die volle Ladung mit Personen kann zu 2600^k angenommen werden. Batterie und Batteriekarren wiegen 2000^k. Der Wagen läuft mit einem frisch geladenen Karren 39^{km} weit; der Karren soll für jeden Wagen täglich zweimal gewechselt werden.

Die Kosten können nur angenähert angegeben werden, es kann aber angenommen werden, dafs die Umänderung des Wagens 500 M. kostet. Die Batterien kosten 2200 M., da für jeden Wagen wegen des Wechsels und der Ausbesserungen $2^1/_2$ Satz nöthig sind. Motor und Räderwerk kosten für jeden Wagen etwa 3600 M. Die Betriebskosten berechnen sich so, dafs Linien mit 1:30 nicht übersteigenden Steigungen zum Satze von 37,5 Pf. befahren werden können, sofern die Steigungen 20 Proc. der Länge nicht übersteigen. *Sandwell* hat seine Einrichtungen bisher nur für sich persönlich durchgeführt, da aber Geldmänner hinter ihm stehen, so werden sie jetzt in ihren Einzelheiten vervollkommnet und bald auf schon bestehenden Strafsenbahnlinien eingeführt werden.

Die Löslichkeit der Sulfide im Glase (neue Farben); von Richard Zsigmondy.

Die gelbe bis braungelbe Färbung, welche dem Glase ertheilt wird, wenn dem gewöhnlichen weifsen Glassatze verkohlende Substanzen, wie Weinstein, Zucker, Rinde, Borke zugesetzt werden, ist eine dem Praktiker seit langem bekannte Thatsache. Als man anfing, chemische Kenntnisse zur Erklärung der Erscheinungen der Glasindustrie zu verwerthen, wurde diese Gelbfärbung mit ziemlich richtigem Blicke der Reduction von Sulfaten, die aus der Potasche stammen, zugeschrieben. Schon im J. 1839 theilte *Splitgerber* (*Pogg.* Bd. 47 S. 166, Bd. 95 S. 472) seine Beobachtungen darüber mit, und erklärt die Färbung durch Bildung von Alkalisulfiden, die mit dem Glase zusammenschmelzen: Ein durch organische Substanz gelb gefärbtes Glas wird durch 10 bis 15 Minuten dauerndes, nicht bis zum Erweichen gesteigertes Rothglühen dunkelroth und endlich undurchsichtig. Durch stärkeres Erhitzen bis zum beginnenden Erweichen wird das Glas wieder durchsichtig; diese Erscheinungen sollen darin ihre Erklärung finden, dafs die Schwefelmetalle analog dem freien Schwefel beim Erhitzen in die rothe und schwarze Modification übergehen.

Direkte Beweise für die Löslichkeit von Schwefelalkalien im Glase finden sich mehrere in der Literatur (vgl. *Pelouze*, *Comp. rend.*, Nr. 60 S. 985; *Ann. Chim. Phys.* [4] Bd. 6 S. 467; *J. B.* 1865 S. 802). Ferner *Seleznew*, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 15 S. 1191).

Einfach-Schwefelalkalien sollen das Glas intensiv roth, ins Braune, Mehrfach-Schwefelalkalien schön roth färben.

P. Ebell fand, daſs freier Schwefel geschmolzenes Glas, welches mehr Alkalien enthält, als der Formel $2R_2O, 5SiO_2$ entsprechen, gelb färbt, dagegen ein kieselsäurereicheres nicht, und schreibt daher dem neutralen Glase die obige Formel zu.

Ohne mich in eine Discussion über diese interessanten, noch weiterer Untersuchung werthen Erscheinungen einzulassen, will ich gleich zu der Besprechung meiner eigenen Versuche übergehen.

In einer vor etwa 2 Jahren veröffentlichten Abhandlung[1] habe ich darauf aufmerksam gemacht, daſs Sulfide der Schwermetalle und speciell das Schwefelcadmium unverändert vom geschmolzenen Glase gelöst werden. Es ist diese Thatsache nicht nur interessant vom Standpunkte des Glastechnikers, der dadurch in Stand gesetzt wird, eine Reihe neuer Farbstoffe für Glas zu gewinnen, sondern auch von dem des Chemikers, da im Glase ein Lösungsmittel für einen Körper gefunden wurde, der bisher ohne Zersetzung nicht in Lösung gebracht werden konnte.

Es wurde in der eben citirten Abhandlung darauf aufmerksam gemacht, daſs die Farbe durch Oxydationsmittel verschwindet, daſs das Glas während des Abkühlens dieselben Farbenwandlungen durchmacht, wie das Cadmiumsulfid; ferner auf die eigenthümliche Erscheinung des Zerfallens eines durch Schwefelcadmium gefärbten Glases in Tausende von kleinen Blättchen, eine Erscheinung, die durch das Bestreben des Cadmiumsulfids erklärt wurde, noch während des Erkaltens aus dem ihm unbequemen Lösungsmittel auszufallen, was im kalten Glase nicht ohne Aufhebung des Zusammenhanges möglich ist. Diesem Berichte wäre noch beizufügen, daſs bei allzuhoher Temperatur das Glas gispig wird, sich nicht gut läutern läſst, wahrscheinlich in Folge partieller Verflüchtigung von Schwefelcadmium aus dem Glase. Bei der Arbeit wird das Glas durch öfteres Erwärmen dunkler gelb. (Vgl. *Buchner*, *Chem. Zeitung* Nr. 11 S. 1108.)

Die oben beschriebenen Schwierigkeiten sind inzwischen vollständig überwunden worden, und das gelbe Glas wird auf einer österreichischen Hütte im Groſsen fabricirt. Auf der Wiener Jubiläums-Gewerbeausstellung war unter dem Namen Kaisergelb eine Reihe von Luxusgegenständen ausgestellt, mit CdS gefärbte Gläser, die sich durch ihre satt gelbe, feurige Farbe mit einem schwachen Stich ins Grünliche von den bräunlich-gelben Silbergläsern unterschieden, und von denen eine bedeutende Menge aus Oesterreich exportirt wird.

Durch diese Erfolge ermuthigt, unternahm ich es in Gemeinschaft mit Herrn *C. Haller*, Chemiker aus Prag, eine Reihe von Versuchen über die Löslichkeit anderer Sulfide im Glase anzustellen.

---

[1] Neue Lichter und Farben auf Glas 1887 **266** 369.

Zunächst wollten wir feststellen, in welcher Weise Glas sich gegen einen grofsen Ueberschufs von Schwefelalkalimetallen verhält. Zu diesem Zwecke wurde folgender Satz geschmolzen:

Nr. 1.		
	Sand	130dg
	Soda	20
	Mehrfach-Schwefelkalium	36
	Kalk	18

Die angewendeten Materialien waren möglichst rein, eisenfrei, die Potasche 85 bis 90 procentig, die Soda nach dem Ammoniakprozesse gewonnen, der Kalk gebrannt und an der Luft zerfallen. Das Glas wurde in kleinen, etwa 2k fassenden Thontiegeln von der Form der gewöhnlichen Hafen geschmolzen; sie wurden von den Arbeitern mit besonderer Geschicklichkeit mit Hilfe einer zweizinkigen Eisengabel gepackt, und auf die einander zugekehrten Randtheile zweier benachbarter Hafen in der Weise aufgestellt, dafs der kleine Tiegel förmlich die Brücke von einem Hafen zum anderen bildet. Unsere Versuche wurden mit laufenden Nummern versehen, die ich hier beibehalten will, und von denen viele hier nicht angeführt sind, theils weil sie zur Erledigung ganz specieller Fragen angestellt wurden, theils aber, weil die Resultate mancher von geringerem Interesse waren.

Das Glas Nr. 1 wurde in 2 Stunden erschmolzen; es war schwarz, stark glänzend und spröde. Nach einigen Tagen zersprang der ausgegossene Kuchen in mehrere Stücke ohne äufsere Veranlassung, vielleicht deshalb, weil wir ihn nicht genügend langsam gekühlt hatten. Auf Krystall überfangen, gibt es ein schwarzbraunes, an Dunkelumbra erinnerndes Glas. Schwefelleber schmilzt also mit dem Glase zusammen, selbst wenn man dieselbe in grofser Menge zusetzt; Glasgalle war nicht zu bemerken.

Da wir uns durch Vorversuche überzeugt hatten, dafs Metallsulfide in den kleinen Tiegeln durch Einwirkung der Flammengase sehr leicht oxydirt werden, und die Anbringung von Deckeln auf den Tiegeln nicht gut durchführbar war, wurde zum Schutze der Sulfide etwas Einfach-Schwefelnatrium zugesetzt, in Mengen von $^1/_2$ bis 3 Proc., von dessen Färbevermögen wir uns durch besondere Proben überzeugt hatten; da dasselbe grofsentheils oxydirt wird, färbt es nur lichtbraungelb, eine Färbung, die sich von den weit intensiveren Färbungen der Sulfide von Schwermetallen leicht unterscheiden läfst, und auf die stets Rücksicht genommen wurde bei der Beurtheilung der erschmolzenen Gläser.

Nr. 3. Uransaures Natron und Schwefelnatron

Sand	65
Potasche	15
Soda	5
Kalk	9
Uransaures Natron	0,75
Schwefelnatron	1,5

Hier wurde versucht, eine Umsetzung zwischen Uransilicat und

Na_2S zu veranlassen. Das Glas war lichtgelb bräunlich, die Farbe des Urans war verdeckt: eine Umsetzung hat wahrscheinlich nicht stattgefunden, da Uransulfid jedenfalls weit intensiver gefärbt haben würde.

Ein Versuch mit Schwefelwolfram unter Zusatz von Schwefelnatrium gab ein unscheinbar röthlichgelbes Glas.

Mehr Interesse bieten die Proben mit Molybdän.

Nr. 17.		
	Sand	65
	Potasche	15
	Soda	5
	Kalk	9
	Molybdänglanz . . .	3
	Na_2S	2

Es resultirte ein dunkelrothbrauner Rubin. In dünneren Schichten erschien das Glas licht braungelb, auf Opal überfangen wurde es schmutzig schwarzbraun. Wir haben diese Erscheinung auch bei anderen Sulfiden beobachtet: sie ist darauf zurückzuführen, dafs das Sulfid aus der ziemlich concentrirten Lösung bei wiederholtem Anwärmen ausfällt. Während das zuerst ausgegossene und erkaltete Glas schön rothbraun und durchsichtig ist, wird das nochmals eingewärmte dunkelbraun und undurchsichtig, offenbar hat sich ein Niederschlag gebildet. Gläser, die mit Schwefelcadmium übersättigt sind, zeigen diese Erscheinung noch deutlicher, sie verändern ihre Farbe nicht, werden aber opak.

Wir haben es hier mit einer ganz allgemeinen Erscheinung der Glaschemie zu thun, die nicht genug Berücksichtigung finden kann. Milchgläser, die anfangs nicht oder wenig getrübt erscheinen, werden durch ein- bis zweimaliges Anwärmen völlig opak. Durch Edelmetalle gefärbte Gläser erhalten ihre, ihnen eigenthümliche Färbung, wenn sie farblos erkaltet sind, erst durch Nachwärmen. Auch die Trübung der mit Oxyden gesättigten Boraxperle durch Flattern gehört hierher. Wir sehen an diesen Beispielen, dafs für die Bildung gröfserer Molecularcomplexe bezieh. die sich darin vollziehenden Umlagerungen (wir können es bei Goldgläsern mit verschiedenen Isomeriearten zu thun haben) eine Temperaturänderung vielleicht speciell die ansteigende Temperatur besonders begünstigend wirkt.

Nr. 27 war wie Nr. 17 zusammengesetzt, nur dafs statt 65 Th. Sand 50 Th. angewendet wurden. Nach 3 Stunden war das Glas geläutert, enthielt aber viel Galle. Im Uebrigen hatte es die Eigenschaften des Glases Nr. 17. Nach 16 Stunden fiel der Tiegel durch Zufall in den daneben stehenden Hafen, der mit Opalglas beschickt war. Nach einiger Mühe konnte der Thontiegel wieder herausgezogen werden, sein Inhalt war aber mit dem des grofsen Hafens gemischt und zeigte schön carneolartige Streifung und Bänderung.

Nr. 28. Aehnlich wie Nr. 17 zusammengesetzt, wurde mit Minium versetzt, um zu prüfen, ob Bleigehalt des Glases verändernd auf die

Farbe einwirkt. Das Glas war gelbbraun; auf Opal überfangen, wurde es schwarzbraun.

Nr. 30.

Sand	50dg
Potasche	15
Soda	5
Kalk	9
Molybdänglanz . . .	1
Schwefelnatrium . .	2

Hier wurde nur der dritte Theil an Schwefelmolybdän verwendet; das Glas war gelb, stark anlaufend, wurde nach 24 Stunden Schmelzzeit mit Opal überfangen. Diesmal war der sepiafarbige Niederschlag nicht aufgetreten, und das Glas feurig orange-rothbraun gefärbt.

Nr. 31. Ein Kryolithglas mit Schwefelmolybdän versetzt.

Sand	40dg
Potasche	2,5
Soda	5
Kryolith	3
Flufsspath	3
Feldspath	4,5
Molybdänglanz . . .	2
Schwefelnatron . . .	2

Schwärzlich-grünbraun, zeigte schöne Wolken, wo langsam erkaltet, wurde das Glas opak (weifslich vom Kryolith). Ein Glas von dieser Zusammensetzung hat offenbar ein sehr geringes Lösungsvermögen für Schwefelmolybdän und dieses hat sich lebrig ausgeschieden.

Nr. 33. Derselbe Satz wie Nr. 31, nur wurden statt 2dg MoS_2 und 2dg Na_2S je $^1/_2$dg der beiden Substanzen verwendet. Das Glas war gelbbraun, der Kryolith ausgeschürt, wahrscheinlich in Folge zu langer Einwirkung des Feuers.

Nr. 40. Herr *C. Haller* hatte die Freundlichkeit, mir nachträglich noch folgenden, in gröfserem Mafsstabe ausgeführten Versuch mitzutheilen.

Sand	9	Wr.-Pfd.	entsprechend	10 Th.
Potasche . . .	3	„	„	3,3
Soda	0,25	„	„	0,27
Kalk	1,5	„	„	1,64
Molybdänglanz .	1,5dg		„	0,03

Der Satz wurde in einem 10 bis 15k fassenden Probehafen niedergeschmolzen, ohne Zusatz von Schwefelnatrium, der hier nicht nöthig, da eine Oxydation nur an der Oberfläche zu befürchten war. Das Glas war durch den geringen Zusatz von 0,3 Proc. Schwefelmolybdän röthlich-gelb gefärbt mit sehr schönem Stich ins Rothe. Aufserdem wurde sehr starke Gallenbildung beobachtet.

Nr. 16. *Färbung durch Schwefelantimon.* Folgender Satz gab ein farbloses Glas:

Sand	65dg
Potasche	15
Soda	9
Sb_2S_3	5
Na_2S	1

Der Schwefelantimon scheint sich zu verflüchtigen. Ein Kryolithglas mit Schwefelantimon und Schwefelnatron versetzt, gab ein braungelbes Glas; die Färbung kann hier vom Schwefelnatrium herrühren, da etwa 6 Proc. des letzteren zugesetzt wurden. Eine Wiederholung dieses Versuches mit etwa 4ᵏ Sand, 250ᵍ Kryolith, 100ᵍ Schwefelantimon und 200ᵍ Schwefel hat Herr *C. Haller* ausgeführt; er erhielt ein schön rothbraunes, durchaus nicht sprödes Glas.

Der Glassatz von Nr. 16 statt mit Schwefelantimon mit 2ᵈᵍ Zinnsulfür und 2ᵈᵍ Schwefelnatrium versetzt, gab ein schwach grünlichgelb gefärbtes Glas. Der Tiegel war jedenfalls ungünstig gestellt, so dafs das Schwefelzinn entweder verflüchtigt oder oxydirt worden war.

Mit Schwefelkupfer wurden mehrere Glasproben versetzt.

Nr. 11.		
	Sand	100 Th.
	Potasche	26
	Soda	1,8
	Kalk	12
	Schwefelkupfer	1,7
	Schwefelnatrium	2,3

Das Glas war sepia- bis sienafarbig, dunkelbraun, so dunkel, dafs man durch die einigermafsen dicke Schicht nicht mehr hindurchsehen konnte; dennoch war es klar und ungetrübt. Durch Nachwärmen wurde es wieder schmutzig schwarzbraun und getrübt. Wird dieses Glas mit Schleifglas verdünnt und auf Opal überfangen, so erhält man angenehm warme sepiafarbige Töne, die in beliebiger Intensität herstellbar, dem sogen. Naturpapiere der Maler gleichen und sich wohl als Hintergrund für Zeichnungen oder edlere Glasmalerei eignen dürften.

Nr. 13.		
	Sand	60
	Potasche	4
	Soda	8
	Kryolith	5
	Flufsspath	5
	Feldspath	7
	Schwefelkupfer	0,8
	Schwefelnatrium	1,2

Der Hafen war gesprungen, der gröfsere Theil des Glases ausgelaufen; der Rest des Glases hatte chocolatbraune Farbe und war opak.

Nr. 14.		
	Sand	65
	Potasche	20
	Soda	10
	Kalk	9
	Kupferrubinglas	6
	Schwefelkupfer	0,5
	Schwefelnatrium	1,1

Der intensiv gefärbte Kupferrubin wurde zugesetzt, um die Farbe des Glases in rothbraun umzuändern. Trotzdem war die Färbung ähnlich der durch Versuch 11 erzielten und kaum ins Rothe nüancirt, ein Beweis, dafs die färbende Kraft von Schwefelkupfer sehr bedeutend ist. Ebenso hatte ein Zusatz von Schwefelcadmium keinen Einflufs auf die Nüance des Kupfersulfidglases.

Herr *C. Haller* hat noch folgende Versuche ausgeführt:

Nr. 37a.		
	Sand	10 Pfd.
	Potasche	3
	Kalk	1,2
	Soda	0.25
	Schwefelkupfer . . .	7.5dg
	Schwefelnatrium . .	10,5
	Borax	9,5

Er erhielt ein schön kupferrubinrothes Glas.

Nr. 37b war eine Wiederholung von 37a, unter Hinzugabe von 2dg,5 CdS und 3dg,5 Schwefelnatrium; es wurde ein rothes Glas mit bräunlichem Stich erhalten. Es mag auffallend erscheinen, dafs die letzten zwei Versuche rothe Gläser ergeben haben, während durch Schwefelkupfer sonst stets braune Gläser erzielt wurden. Uns sind derartige unerwartete Farbwandlungen öfter bei Sulfidgläsern begegnet. Kleine Differenzen in der Zusammensetzung, Temperaturunterschiede, Abänderung der Gröfse der Gefäfse können dieselben bedingen und erschweren einigermafsen das Studium der Sulfidgläser.

Ein Versuch, Glas mit Schwefelwismuth zu färben, schlug fehl, das Glas war fast farblos und das Sulfid wahrscheinlich verflüchtigt worden.

Schwefelblei wurde aus der Lösung von Bleinitrat mit Schwefelwasserstoff gefällt und der abfiltrirte und gewaschene Niederschlag verwendet.

Nr. 34.		
	Sand	50dg
	Potasche	15
	Soda	5
	Kalk	9
	Schwefelblei	1
	Schwefelnatrium . .	1

Das Glas war spröde und sah schwärzlich lebrig aus: zu einem dünnen Kölbchen aufgeblasen, hatte es noch immer das dunkle Aussehen; sehr grelles Licht kann durch dasselbe gesehen werden, erscheint aber roth, wie durch berufstes Glas betrachtet.

Nr. 36.		
	Sand	50dg
	Potasche	15
	Soda	5
	Kalk	9
	Schwefelblei	0,5
	Schwefelnatrium . .	0,5

gab ein schmutzigbraunes Glas; im Ueberfang erschien es ähnlich dem Glase Nr. 1. Auch hier hat sich trotz der Verdünnung Bleisulfid ausgeschieden und es mufste erst durch noch stärkere Verdünnung festgestellt werden, welche Anlauffarbe dem gelösten Bleisulfide zukommt.

Auch das Schwefelsilber wurde durch Fällen von Nitrat mit Schwefelwasserstoff gewonnen.

Nr. 35.		
	Sand	56
	Potasche	15
	Soda	5
	Kalk	9
	Schwefelsilber . . .	1
	Schwefelnatrium . .	1

Das Glas, anfangs schwärzlich-rubinroth, wurde nach längerem Schmelzen gelbbraun, streifig, ähnlich einem schlecht geschmolzenen Silberrubin. Auch hier mufsten weitere Versuche mit passenden Modificationen unsere Beobachtungen über dieses Glas ergänzen.

Durch Zusatz von $^1/_2$ Proc. Schwefelnickel zu einem gewöhnlichen Glassatze erhielt Herr *Haller* ein schön amethystviolettes Glas.

Durch Mittheilung der hier angeführten Versuche wollte ich darauf aufmerksam machen, dafs man im Stande ist, durch Lösen von Metallsulfiden in Gläsern denselben neue, vielleicht sehr brauchbare Färbungen zu ertheilen. Allerdings sind die durch Sulfide gefärbten Gläser nicht so leicht herzustellen, wie die durch Silicate gefärbten, dies liegt in der Natur der Sulfide, in ihrer leichten Oxydirbarkeit, verhältnifsmäfsig gröfseren Flüchtigkeit und dem Umstande, dafs die Metallsulfide von der Substanz des Glases gänzlich verschieden sind, sich mit ihnen daher nicht in beliebiger Menge zusammenschmelzen lassen. Ein weiterer erschwerender Umstand liegt in der Sprödigkeit vieler Gläser, der die Verarbeitung erschwert, und in der Veränderlichkeit der Farbe; letztere kann aber unerwartet zu ganz neuen Färbungen führen; andererseits kann man sicher sein, dafs wenn man stets dieselben Bedingungen einhält, man auch stets gleich gefärbte Gläser erhalten wird.

Es genügt nicht, um die Farbe eines Sulfids zu beurtheilen, einen einzigen Versuch, etwa in einem kleinen Tiegel, auszuführen, dies wird in den meisten Fällen zu Mifserfolgen führen. Das sicherste Resultat geben Schmelzproben in gröfserem Mafsstabe mit 10 bis 20^k und bei nicht zu starker Hitze; es ist sogar nothwendig, will man nicht allzu verschwenderisch mit dem Materiale umgehen, derartige Versuche anzustellen, bevor man irgend ein in kleineren Tiegeln erschmolzenes Glas in den Grofsbetrieb einführt.

Die hier mitgetheilten Versuche sollen das Gebiet nur andeuten, das noch der Bearbeitung fähig ist; da jedes Metallsulfid ein eigenes Studium erfordert, ist es dem Einzelnen nicht gut möglich, alle hierher gehörigen Proben auszuführen, weitere Mittheilungen von Fachgenossen werden uns daher stets willkommen sein. Die Sulfidgläser dürften, namentlich mit andersfarbigen Gläsern gemischt, brauchbare Nüancen geben.

Aber auch einem bisher mit Unrecht stark vernachlässigten Zweige der Wissenschaft, ich meine die Chemie feuerflüssiger Körper, dürften derartige Versuche werthvoll sein. Während die Reactionen der Körper bei niedriger Temperatur schon auf den weitverzweigtesten Gebieten eingehend studirt wurden, blieb die Erkenntnifs der Reactionen feuerflüssiger Körper in einer Periode der Entwickelung stehen, die nicht weit hinter dem Zeitalter der Phlogistontheorie liegt. Der Grund davon mag darin zu suchen sein, dafs derartige Versuche nicht so leicht anzustellen sind, wie solche in der Eprouvette, theils auch darin, dafs dieses Gebiet dem forschenden Chemiker etwas abseits liegt.

Eine seit etwa 100 Jahren in der analytischen Chemie zur Trennung von Metallen gebrauchte Operation ist die Fällung derselben mit Schwefelwasserstoff bezieh. mit Schwefelalkalien. Nachdem wir jetzt erkannt haben, dafs sowohl Silicate der Schwermetalle als auch Schwefelalkalien in gröfserer Menge im Glase gelöst werden können, welch letzteres hier die Rolle einer neutralen Flüssigkeit spielt, ferner dafs die Sulfide der Schwermetalle in flüssigem Glase theils in gelöstem, theils in suspendirtem Zustande beständig sind, wäre es gewifs nicht uninteressant zu erfahren, in welcher Weise diese Körper in feuerflüssiger Lösung auf einander einwirken, ob die Silicate der Eisengruppe oder vielleicht die der Bleigruppe mit Schwefelnatrium in Reaction treten oder ob derartige Umsetzungen überhaupt nicht stattfinden.

Unsere Arbeit gab uns bereits einige Anhaltspunkte zur Entscheidung dieser Frage; wir wollen die Versuche in dieser Richtung gelegentlich noch fortsetzen und erst, wenn wir einen tieferen Einblick in die Natur dieser Reactionen gewonnen haben, darüber Mittheilung machen.

München, im Mai 1889.

Zur Technologie des Glases.

Prof. *Rudolf Weber*, der Entdecker der Thatsache, dafs die gleichzeitige Anwesenheit von Kali und Natron die Ursache der Depressionserscheinungen an Thermometern ist, hat weitere werthvolle Mittheilungen über den *Einflufs der Zusammensetzung des Glases auf die Depression der Thermometer* im *Sprechsaal*, Jahrg. 21 S. 242, gegeben. Zunächst wird die Analyse des thonhaltigen Martinsrodaer Sandes angeführt, da mit demselben mehrere Schmelzproben durchgeführt wurden:

Al_2O_3	3,82	Proc.
CaO	0,14	„
K_2O	2,65	„
Na_2O	0,29	„
SiO_2	93,10	„

Die chemische Zusammensetzung, das Verhältnifs der Aequivalente von SiO_2 zu CaO, K_2O, Na_2O und Al_2O_3 und die Depression in Graden Celsius sind in einer grofsen Tabelle zusammengestellt. Der Vergleich der Resultate ergibt folgendes: Der Gehalt an Kieselsäure kann in weiten Grenzen schwanken, ohne auf die Depression von Einflufs zu sein. Der Kalkgehalt variirt zwischen 10 und 15 Proc. bei abwechselnden Verhältnissen zum Alkali; eine namhafte Influenz auf die Depression macht sich nicht geltend; ein gröfserer Kalk- oder Kieselsäuregehalt kann den Fehler, den das gleichzeitige Vorhandensein von Kali oder Natron hervorruft, nicht corrigiren. Selbst ein hoher Natrongehalt (2,4 Aeq. auf 8 Aeq. SiO_2 und 1 Aeq. CaO) gibt gute Resultate. Thonerde wurde

von 0,28 Proc. bis zu 4,39 Proc. dem Glase zugesetzt, sie hat keinen Einflufs auf die Depression, erleichtert aber die Verarbeitung (vgl. *O. Schott* weiter unten). Besonders wichtig ist die vollkommene Durchschmelzung und Homogenität der Gläser. Für die Praxis wichtig ist auch die Beobachtung, dafs der Gehalt an Kali in Natrongläsern selbst 1 Proc. übersteigen kann, ohne den Depressionsbetrag wesentlich zu steigern. Aus Versuchen, die in kleineren Mengen mit 1 bis 2k der reinsten Materialien in *Seger*'schen Schmelzöfen ausgeführt wurden, sowie aus früheren Arbeiten des Verfassers geht zur Evidenz hervor, dafs *reines Kali* oder *reines Natron*, in richtiger Menge dem Glassatze zugefügt, Gläser gibt, die den höchsten Anforderungen an die daraus gefertigten Thermometer Genüge leisten.

R. Weber bespricht ferner *die Herstellung von Thermometern* für höhere Temperaturen (vorläufige Mittheilungen, gegeben in der Sitzung des *Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses in Preufsen* vom 18. Oktober 1888; *Sprechsaal*, Jahrg. 22 S. 193). Quecksilberthermometer, die längere Zeit auf Temperaturen gegen 300° C. erhitzt werden, erleiden eine wesentliche, oft auf 7 bis 10° C. sich beziffernde Veränderung, ein Nachtheil, von dem nicht nur wissenschaftliche Untersuchungen, sondern auch vielfach Fabrikanten betroffen werden, namentlich solche, welche höher siedende Zwischenproducte durch fractionirte Destillation zu trennen haben. Besonders scharf hervortretende Abweichungen sind von *Friedel* (*Comptes rendus*, 2. August 1880 S. 291) angeführt worden. Es wurde bei Thermometern, die auf 440° C. erhitzt wurden, eine Erhöhung der Temperatur um 12 bis 17° C. beobachtet. Andere Beobachter constatirten eine Erhöhung von 11° C. schon bei 320°. Die Ergebnisse der Versuche von *Weber* sind in Kürze folgende:

Ein aus Bleiglas gefertigtes Thermometer (aus Ehrenfeld)

	Zusammensetzung in Proc.	Atomverhältnifs
SiO_2	56,74	6,4
PbO	29,86	1,0
CaO	0,18	—
K_2O	12,48	0,9

ergab schon bei zweistündiger Erhitzung auf 320° C. eine Abweichung um 2°.

Ein altes Thermometer aus weichem Thüringer Glase zeigte beim achttägigen Erhitzen auf 260° C. eine Erhöhung um 4°. Das Glas hatte die Zusammensetzung:

SiO_2	65,18
CaO	8,03
Al_2O_3	1,16
K_2O	15,16
Na_2O	17,47

Atomverhältnifs:	
SiO_2	9,6
CaO	1,0
Na_2O / K_2O	2,26

Da diese weichen Gläser im Handel die Hauptrolle spielen, so erklärt sich daraus die so wiederholt gefühlte Calamität.

In Gemeinschaft mit *Greiner und Friedrichs* in Stützerbach wurden viele Gläser geschmolzen und zu Thermometern verarbeitet. Ein weiches Natronglas von folgender Zusammensetzung

		Atomverhältnifs:	
SiO_2	69,84	SiO_2	8,0
CaO	8,18	CaO	1,0
Al_2O_3	1.30	Na_2O, K_2O	2,1
K_2O	1,97		
Na_2O	18,71		

wurde durch 8 Tage auf 220 bis 260° C. erhitzt, zeigte dann ein Ansteigen um 5° C.

Ein kalkreicheres, aber natronärmeres Glas

		Atomverhältnifs:	
SiO_2	67,33	SiO_2	5,0
Al_2O_3	3.94	CaO	1,0
CaO	12,42	K_2O, Na_2O	1,2
K_2O	0,49		
Na_2O	15,82		

verhielt sich ähnlich, denn es zeigte nach achttägigem Erhitzen auf etwa 260° ein Ansteigen von 5° C., welches sich um etwa 1° vermehrte, als die Erhitzung nochmals 8 Tage lang vorgenommen wurde.

Ein weiches Kaliglas, das ein sehr genaues Thermometer, fast depressionsfrei, zwischen 0 und 100° C. ergab, und das enthielt:

		Atomverhältnifs:	
SiO_2	65,42	SiO_2	4,4
Al_2O_3	0.93	K_2O	1,0
CaO	13,67	CaO	0,84
K_2O	19,46		

erfuhr bei achttägigem Erhitzen auf 260° ein Ansteigen von 1,6°.

Das sehr harte Kaliglas

		Atomverhältnifs:	
SiO_2	69,04	SiO_2	6,0
Al_2O_3	0,89	CaO	1,0
CaO	12,21	K_2O	1,0
K_2O	18,52		

gab Thermometer, die, durch 8 Tage auf 260° C. erhitzt, ein Ansteigen von 1,2 bezieh. 1,1° C. zeigten. Ein nochmaliges Erhitzen durch 8 Tage veränderte nichts.

Gläser von der Zusammensetzung $6SiO_2$, $1Na_2O$, $1CaO$ gaben auch gute Resultate.

Weber behält sich weitere Mittheilungen von Details vor.

Versuche über die Standänderungen der Thermometer nach Erhitzung auf höhere Temperaturen von *H. F. Wiebe* (*Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1888 S. 362) führten zu folgenden Schlufsfolgerungen: 1) *Craft*'s Annahme, dafs bei lang andauernder Erhitzung auf eine und dieselbe Temperatur die Eispunktserhebung schliefslich ein Maximum erreicht, scheint sich zu bestätigen. 2) Lang andauernde Erhitzungen auf höhere Temperaturen machen den Eispunkt für niedere Temperaturen nahezu beständig. Für chemische Thermometer aus Jenaer Normal-

glas dürfte in den meisten Fällen eine etwa 24stündige Erhitzung auf 300° C. vor Herstellung der Scale ausreichen, um die beim Gebrauche eintretenden Eispunktserhebungen auf unerhebliche Gröfsen einzuschränken. 3) Thermometer aus englischem Bleiglase und solche aus Thüringer Glas verhalten sich beim Erhitzen ungünstiger als Thermometer aus Jenaer Gläsern und aus dem bei älteren deutschen Thermometern angewandten Kaliglase. 4) Das Jenaer Normalglas verhält sich in dieser Beziehung mehr als dreimal so günstig als das gewöhnliche Thüringer Glas. 5) Zwischen den durch andauernde Erhitzung hervorgerufenen Eispunktsanstiegen und den durch kurze Erwärmung auf 100° erzeugten vorübergehenden Erniedrigungen des Eispunktes besteht für die hier untersuchten Gläser die Beziehung, dafs einem gröfseren Abstieg auch ein höherer Anstieg entspricht. — Schliefslich ist zu erwähnen, dafs die durch andauernde Erhitzungen bewirkten Eispunktserhebungen meistens von einer Gasabscheidung begleitet sind, welche sich durch kleine Blasen im Thermometergefäfse zu erkennen gibt. Der Annahme, dafs das abgeschiedene Gas aus dem Quecksilber herrühre, steht der Umstand entgegen, dafs die kleinen Bläschen selbst nach tagelangem Liegen von dem umgebenden Quecksilber nicht wieder aufgenommen werden. Es dürfte demnach die Annahme gerechtfertigt sein, dafs das durch Erhitzen abgeschiedene Gas aus der Glasmasse herrühre. Uebrigens nöthigen die Gasabscheidungen nach langem Erhitzen dazu, die Capillare von Thermometern oben mit einer Erweiterung zu versehen, da es sonst häufig nicht möglich ist, das abgeschiedene Gas in den leeren Theil der Capillare über das Quecksilber zu schaffen, so dafs das Thermometer in der Regel unbrauchbar wird. — Mit der Eispunktserhebung geht auch eine Aenderung des Ausdehnungscoëfficienten des Glases Hand in Hand. Es ist daher zu empfehlen, Thermometer für höhere Temperaturen vor der Herstellung der Scale längeren Erhitzungen auszusetzen.

Die *Fehler an Libellen* sind schon öfters der Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden (vgl. z. B. *Rieth* 1887 **264** 501). Es wird einerseits angenommen, dafs die Beschaffenheit des Glases dabei eine mafsgebende Rolle spiele, andererseits das Auftreten von Beschlägen auf die Natur der Flüssigkeit zurückgeführt. Durch mehr als 4 Jahre währende Beobachtungen hat nun Prof. *Weber* die Frage ihrer Entscheidung zugeführt (*Sprechsaal*, Jahrg. 21 S. 471). Nach wiederholtem Auswaschen mit Alkohol und Salzsäure wurden die Röhren mit Wasser, Alkohol, Aether und schliefslich einige Male mit der Füllflüssigkeit ausgespült. Die Röhren wurden nun einerseits mit Aether gefüllt, der über gebranntem Marmor gestanden, dann bei sehr gelinder Temperatur destillirt wurde und sofort zur Anwendung kam, andererseits mit Aether, der durch Stehen in undichten Flaschen Feuchtigkeit angezogen hatte.

Die geprüften Glasröhren hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II	III	IV	VI
SiO_2 . . .	65,4	69,0	74,1	78,4	69,8
Al_2O_3 . . .	0,9	0,9	0,1	1,3	1,1
CaO	13,7	12,2	7,2	6,75	3,0
K_2O	19,8	18,5	18,9	13,7	8,9
Na_2O . . .				0,5	17,0

Nr. I ist ein für Thermometer sehr bewährtes, etwas weiches, Nr. II ein etwas härteres, sehr widerstandsfähiges Glas, das nahezu der Formel $6SiO_2$, 1CaO, $1K_2O$ entspricht; Nr. III und IV sind die Analysen von Böhmischem Glase, III von *Weber* und IV von *Otto* (*Muspratt*'s *Encycl.*, III S. 191) ausgeführt, die Gläser V, VI und VII, von denen hier blofs VI angegeben, sind weiche Libellengläser des Handels. Die Versuche mit weichen, leicht beschlagenden Gläsern ergaben, dafs sowohl bei Anwendung von schlechtem, als auch von rectificirtem Aether Beschläge auftraten, im ersteren Falle schneller als im letzteren. Auch die Röhren I und II zeigten Verschiedenheiten. In der Röhre I entspannen sich Beschläge, wenn auch in weit geringerem Mafse als bei den Werkstattröhren. Die Röhren Nr. II liefsen nur eine sehr geringe Veränderung erkennen: die mit wässerigem Aether gefüllte Libelle zeigte sporadisch auftretende Beschlagspartikel, wogegen das mit reinem frisch rectificirten Aether gefüllte Rohr frei von allen Sedimenten, von allen der Blasenbewegung entgegentretenden Hindernissen war. Bei der Constatirung dieser Verhältnisse wurden die empfindlichsten Libellenprüfer, die exactesten Instrumente verwendet. Das Glas Nr. II entspricht vollständig allen Anforderungen, wenn es mit gutem Aether gefüllt wird. Da die Verarbeitung von Libellen aus böhmischem Glase auf Schwierigkeiten stöfst, so wäre es erwünscht, auch das Verhalten von ganz wasserfreiem, mit Natrium geschütteltem Aether auf weichere Röhren kennen zu lernen. Versuche in dieser Richtung, sowie unter Anwendung von Petroläther als Füllmaterial werden später vom Verfasser mitgetheilt werden.

Libellen aus böhmischem Hartglase mit 73,9 Proc. SiO_2, 1,3 Proc. Al_2O_3, 9,99 Proc. CaO und 14,83 Proc. K_2O wurden 3 Monate lang mit wässerigem Aether besetzt; die Innenwand der Röhre war mit den bekannten Ansätzen wie übersäet. Hartes Glas schützt also gegen schlechten Aether nicht, die Feuchtigkeit greift auch das härteste Glas an (*Sprechsaal*, Jahrg. 21 S. 717).

Prof. *Weber* hat auch Untersuchungen über den Einflufs von Spiritus auf die Libellen angestellt (*Sprechsaal*, Jahrg. 21 S. 768). Der Inhalt der Libellen des Handels für gewerbliche Zwecke ist etwa 93 procentiger Alkohol. Selbst hartes Glas von der Zusammensetzung: $7SiO_2$, 1CaO, $1,2Na_2O$ wird von solchem Alkohol heftig angegriffen. Es ist daher dringend anzurathen, die Röhren des Handels mit *absolutem* Alkohol anzufüllen. Röhren, die mit reinem Alkohol angefüllt waren, zeigten nach einem halben Jahre keine Veränderung.

Es ist eine dem Chemiker wohl bekannte Thatsache, dafs Gefäfse aus Glas, wenn sie längere Zeit mit heifser Lauge oder mit kochendem Wasser in Berührung stehen, zahlreiche Risse bekommen und oft eine weitergehende Zersetzung zeigen. Häufig wird die Oberfläche solcher Gläser derart verändert, dafs beim Erhitzen derselben über den Siedepunkt des Wassers, amorphe Schuppen sich ablösen, während die übrige Glasmasse keine Veränderung zeigt. Diese Erscheinung ist nicht blofs auf eine chemische Action zurückzuführen, sondern auch dem *Eindringen des Wassers in die Glasoberfläche* zuzuschreiben. Eine Untersuchung über diesen Gegenstand hat *O. Schott* in Jena in der *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1889 Bd. 9 S. 86, veröffentlicht.

Verschiedene Glassorten wurden in Form von Röhren oder Scheibchen 5 Tage lang mit heifsem destillirten Wasser gekocht, vor und nach der Behandlung mit Wasser und nach dem Erhitzen auf 150° C. gewogen.

Das Ergebnifs der Prüfung war folgendes:

1) Thüringer Glas, untergeordneter Qualität T. Analyse: K_2O 7,3 Proc.; Na_2O 15,87; CaO 5,66; $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 2,11; MgO 0,24; SiO_2 68,69.

Sechs Röhren von 1,666^{qdm} Oberfläche mit einem Gewichte von 32^{g},9073.

α)	Gewichtsverlust nach Behandlung mit Wasser	0^{g},0176
β)	„ für 1^{qdm} Oberfläche	0^{g},0107
γ)	„ nach Erhitzen auf 150° C. . .	0^{g},0081
δ)	„ für 1^{qdm} Oberfläche	0^{g},0049

Nach Erwärmen im Wasser war die Glasoberfläche unverändert; nach Erhitzen auf 150° C. im Luftbade corrodirte sie vollständig und liefs reichlich Oberflächenpartikelchen in Form kleiner Schuppen abfallen. Der Verlust von 8^{mg},1 ist also nicht allein Wasser gewesen.

2) Besseres Thüringer Glas F — Analyse: K_2O 3,38 Proc.; Na_2O 16,0; CaO 7,2; Al_2O_3 3; Fe_2O_3 0,4; MgO 0,3; MnO 0,4; As_2O_5 0,24[1]; SiO_2 — 69,0 wurde in 3facher Art untersucht:

a) Nach zweijährigem Liegen an der Luft.
b) Nach voraufgegangener Erwärmung auf 150°.
c) Nach Erhitzen bis zum beginnenden Erweichen.

a) Zwei Röhren von 3^{qdm},956 Oberfläche und einem Gewichte von 23^{g},4595.

α	0^{g},0139
β	0^{g},0035
γ	0^{g},0032
δ	0^{g},0008

(α, β, γ, δ haben dieselbe Bedeutung wie oben.)

[1] Der Gehalt an As_2O_5 wird im Thüringer Glas öfters gefunden und erklärt sich durch das Verfahren, die Ueberbleibsel von der Anfertigung der mit Emaille belegten Röhren den nächsten Glasschmelzungen beizumischen. Die Emaille enthält 9 bis 10 Proc. As_2O_5; diese kann sich in solchem Mafse in den Röhren ansammeln, dafs dieselben während der Verarbeitung braun werden.

Nach der Entnahme der Röhren aus dem Wasser war die Oberfläche des Glases unverändert; nur nach dem Erhitzen im Trockenschranke bemerkte man sehr feine, die Oberfläche bedeckende Risse, ohne dafs Glaspartikelchen abgesprungen wären. Die bessere Beschaffenheit dieses Glases erklärt die geringere Veränderung.

b) Zwei Röhren von $3^{qdm},67$ Oberfläche und einem Gewichte von $18^{g},2912$ wurden auf 150^{0} C. erhitzt und dann mit Wasser behandelt.

α . . . . $0^{g},0094$
β . . . . $0^{g},0025$
γ . . . . $0^{g},0031$
δ . . . . $0^{g},0008$

Die nach dem Erhitzen im Trockenschranke entstandenen Risse waren sehr klein und kaum zu erkennen. Die Resistenz der Oberfläche war gröfser geworden.

c) Zwei Röhren von $3^{qdm},626$ Oberfläche mit einem Gewichte von $22^{g},1298$.

α . . . . $0^{g},0067$
β . . . . $0^{g},0018$
γ . . . . $0^{g}.0023$
δ . . . . $0^{g},0006$

Es waren bei diesem Glase auch mit bewaffnetem Auge keine Oberflächenrisse zu sehen. Eine frisch ausgeglühte Glasoberfläche ist widerstandsfähiger als eine solche, die schon längere Zeit atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt war.

3) Eine im Jenaer Laboratorium hergestellte Glasröhre XVIII von der Zusammensetzung: Na_2O 13 Proc., PbO 10 Proc., ZnO 7 Proc., B_2O_3 3 Proc., SiO_2 66 Proc. gab einen Gewichtsverlust (β) bei 1^{qdm} von $0^{g},0012$ und keinen Gewichtsverlust beim Erhitzen auf 150^{0} C. Die Oberfläche zeigte einen bläulichen Schiller ohne sonstige Veränderung.

4) Glas XXII (Zusammensetzung: Na_2O 14, K_2O 14, CaO 6, SiO_2 66 Proc.). Die Röhren zeigten schon nach 36 stündigem Aufenthalte in warmem Wasser zahlreiche, unregelmäfsige Sprünge und zerfielen theilweise.

5) Das Jenaer Glas 3^{III} (Zusammensetzung: Na_2O 16, CaO 16, Al_2O_3 2, B_2O_3 4, SiO_2 62 Proc.). 15 Röhren von $10^{qdm},14$ Oberfläche und einem Gewichte von $98^{g},9257$.

α . . . . $0^{g},0566$
β . . . . $0^{g},0055$

Die Röhren hatten einen schwach bläulichen Schimmer angenommen, zeigten sonst keine Veränderung.

6) Glas 6^{III} (Zusammensetzung: Na_2O 15, K_2O 5, Al_2O_3 5, B_2O_3 2, SiO_2 73 Proc.). Der Gewichtsverlust β bei 1^{qdm} betrug $0^{g},0009$, nach Erhitzen auf 150^{0} C. δ $0^{g},0007$.

7) Glas 15^{III} (Zusammensetzung: Na_2O 8, K_2O 9, CaO 7, ZnO 7, Al_2O_3 2, SiO_2 67 Proc.). Der Gewichtsverlust β betrug $0^{g},0009$, δ $0^{g},00006$.

8) Glas 13[III] (Zusammensetzung: K_2O 15, ZnO 20, B_2O_3 7, SiO_2 58 Proc.). 11 Röhren mit 7qdm,90 Oberfläche und einem Gewichte von 74g.8306.

α	0g.0126
β	0g.0016
γ	0g.0019
δ	0g.00024

Man ersieht aus diesen Zahlenangaben einen auffallenden Unterschied zwischen Kali- und Natrongläsern, während die letzteren ein Erhitzen auf 150° C. gestatten, ohne ihr Gewicht zu ändern, ist bei ersteren — besonders in den weniger widerstandsfähig zusammengesetzten Arten — ein erheblicher Gewichtsverlust zu constatiren, der sich öfters durch Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit zu erkennen gibt. Solche Gläser ziehen leicht aus der Luft genügend Wasser an, um nachher beim Erhitzen Erscheinungen zu zeigen, die bei oberflächlicher Betrachtung für Entglasung gehalten werden könnten. Das Rissigwerden der Oberfläche bei Lampencylindern gehört hierher.

Kaligläser mit 33 bis 40 Proc. K_2O bedeckten sich nach längerem Liegen an der Luft mit einer Schicht, die mit dem Messer wie Horn abgeschabt werden konnte.

Reichlich Natron haltige Gläser sind ebenso wenig beständig wie die Kaligläser, bedecken sich aber mit einer leicht ablösbaren *krystallinischen* Kruste. Wasserhaltiges Kalisilicat erscheint stets glasartig amorph, wasserhaltiges Natronsilicat krystallinisch. Für Fenstergläser ist daher schlecht zusammengesetztes Kaliglas dem Natronglase überlegen: für die Verwendung zu chemischen und physikalischen Zwecken wird aber das *Natronglas* stets vorzuziehen sein.

Rayl's Hilfssignal für Eisenbahnzüge.

Die in *D. p. J.* 1888 **270** 517 gegebenen Mittheilungen über die für *W. Rayl* in Wien patentirte Hilfssignaleinrichtung für Eisenbahnzüge mögen nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889 * S. 353, woselbst u. a. namentlich auch eine etwas abweichende Anordnung der Contacttheile beschrieben ist, durch folgendes ergänzt werden.

Die Stromläufe werden in drei verschiedenen Weisen ausgeführt: entweder laufen zwei isolirte Leitungen entlang dem ganzen Zuge, aber es ist nur an der Spitze des Zuges ein Läutewerk eingeschaltet; oder es ist beim Vorhandensein zweier isolirter Leitungen sowohl am Ende wie an der Spitze des Zuges ein Läutewerk aufgestellt; oder es wird an der Spitze und am Ende des Zuges ein Läutewerk eingeschaltet, es ist jedoch nur eine durchlaufende isolirte Leitung vorhanden, während die Rückleitung durch die Vacuumröhre gebildet wird. Die letztere Anordnung ist die gebräuchlichste. Dabei ist in dem ersten und in dem letzten Wagen des Zuges eine Batterie (von 6 *Leclanché*-Elementen) aufgestellt; die beiden Batterien sind auf Gegenstrom geschaltet; daher wird für jede Batterie ein geschlossener Stromkreis hergestellt, sobald an irgend einer Stelle des Zuges die Leitung mit der Rückleitung in leitende Verbindung gebracht wird. Dazu läuft auf der Decke jedes Wagens eine Welle, welche vom Bremsersitze aus und von jeder Wagenabtheilung aus durch eine in die letztere hinabreichende Schnur um 90° ge-

dreht werden kann und dadurch einen Contactstift mit einer Contactfeder und so beide Leitungen mit einander in Berührung bringt.

Als Läutewerk dient ein gewöhnlicher Rasselwecker; der Klöppel desselben kann jedoch während der Fahrt nicht an die Glocke schlagen, denn er wird daran durch einen Winkelhebel verhindert, so lange kein Strom die Spulen des Elektromagnetes durchläuft.

Frisch's Messung des Gesammt-Isolationswiderstandes elektrischer Anlagen während des Betriebes.

In der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1889 * S. 218, hat *Gustav Frisch*, Assistent am elektrotechnischen Institute der k. k. technischen Hochschule in Wien, gezeigt, wie man den Gesammt-Isolationswiderstand einer elektrischen Anlage messen kann, ohne den Betrieb einstellen zu müssen.

Da der Isolationszustand einer elektrischen Anlage wesentlich die Betriebssicherheit derselben bedingt, empfiehlt es sich, in entsprechenden Zeiträumen Isolationsmessungen an dem Leitungsnetze vorzunehmen, weil dadurch etwa auftretende Mängel rechtzeitig, also noch ehe sie zu Betriebsstörungen Anlaſs geben könnten, entdeckt und einer Ausbesserung unterzogen werden können. Zu diesem Behufe genügt zunächst die Bestimmung des Gesammt-Isolationswiderstandes der ganzen Anlage gegen Erde und erst wenn der so erhaltene Werth als unzureichend gefunden wird, dann tritt die Nothwendigkeit heran, die Leitungsgruppen und endlich die Einzelnleitungen zu untersuchen, um so die fehlerhaften ausfindig zu machen.

Bei allen bisher benutzten Bestimmungsweisen des Gesammt-Isolationswiderstandes ist jedoch die Einstellung des Betriebes für die Dauer der Messung unbedingt erforderlich. Manche Anlagen sind jedoch in ihrem ganzen Umfange, oder doch wenigstens theilweise immerwährend im Betriebe. So z. B. die Beleuchtungsanlagen der beiden Hoftheater in Wien, bei denen einige Leitungsgruppen auch während des Tages beansprucht sind, desgleichen manche elektrische Kraftübertragungsanlagen u. s. w. Könnte nun die Isolationsmessung während des Betriebes ausgeführt werden, so hätte dieselbe überdies den wesentlichen Vortheil, daſs die Messungen unter den thatsächlich vorherrschenden Betriebsverhältnissen erfolgen, ein Umstand auf den besonders *Uppenborn* aufmerksam gemacht hat.

A. a. O. entwickelt nun *Frisch*, wie sich die Messung während des Betriebes ausführen lasse und findet den Satz:

Der Isolationswiderstand X einer beliebigen elektrischen Anlage gegen Erde kann während des Betriebes in der Weise ermittelt werden, daſs man mit einem geeigneten Galvanometer, dessen Widerstand R (einschlieſslich Zusatzwiderstand) bekannt ist, die Stromstärken J_1 und J_2 bestimmt, welche man erhält, wenn dieses Galvanometer einerseits an Erde, andererseits nach einander an zwei Punkte a und b der Leitung angelegt wird, deren Spannungsunterschied (Δ) bekannt ist. Es ist sodann die Summe aus dem Isolations- und dem Galvanometerwiderstande gleich dem Quotienten aus jenem Spannungsunterschiede und der Differenz der beiden (mit ihren Vorzeichen genommenen) Stromstärken; oder es ist: $X = \Delta : (J_1 + J_2) - R$.

Sollte die Messung ergeben, daſs J_1 und J_2 entgegengesetzte Richtungen haben, so ist die Summe derselben zu nehmen und die Formel lautet sodann: $X = \Delta : (J_1 + J_2) - R$.

Die Punkte a und b, von denen aus die Messung der Stromstärken J_1 und J_2 erfolgt, können natürlich beliebig gewählt werden, sofern nur ihr Spannungsunterschied Δ vor der Messung bekannt ist. Am einfachsten wird es sein, wenn man unmittelbar zu beiden Seiten der Stromquelle anlegt, denn dann ist Δ die (ohnedies bekannte) Betriebsspannung.

Frisch zeigt schlieſslich a. a. O. noch, wie sich selbst die kleinste Anlage ohne wesentliche Kosten und ohne Hinzuziehung neuer Instrumente für diese Zwecke einrichten lasse, und daſs die gefundene Formel, wenn nicht Stromstärken, sondern Spannungsdifferenzen δ abgelesen werden, in die Formel: $X = R\left(\frac{\Delta}{\delta_1 + \delta_2} - 1\right)$ übergeht.

Die Herstellung der Glühlampen.

Ueber die Herstellung der Glühlampen hat *J. Zacharias* im *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889 S. 103, nachfolgende Darstellung aller Arbeitsstufen gegeben.

Die Glasbirnen beziehen die meisten Fabriken aus den Hütten, fertig geblasen. Für die weitere Verarbeitung ist die erste Arbeit die Vorbereitung der Gläser zur Aufnahme des Kohlenfadens. Letzterer ist bekanntlich an kurzen Platindrähten befestigt, welche in besonders vorgerichtetem Glase eingeschmolzen sind.

Zur Herstellung der Fäden, die in den verschiedenen Fabriken in oft sehr abweichender Weise erfolgt, verwendet man: Baumwollfäden (*Swan*), Gelatine oder nitrirte Cellulose (*Khotinski*, *Lane-Fox*), Pflanzenfaser von Gräsern oder Bäumen (*Edison*, *Siemens* u. A.). Andere Fabrikanten benutzen eine natürliche Faser unter Anwendung eines chemischen Verfahrens (*Langhans*, *Cruto*, *Seel*). Je nach dem Materiale ist auch die Verarbeitung desselben zu einem Faden von möglichst gleichmäfsiger Stärke sehr verschieden. Die Einen haben Zieheisen, die Anderen Walzen dazu nöthig, oder sie schneiden von der plastischen Masse Streifen. Um dann die so erzeugte Faser zu einer festen Kohle zu verwandeln, packt man die Fäden entweder in kleine feuerfeste Kästen und setzt sie längere Zeit einer hohen Hitze aus, oder man macht sie durch Tränken in geeigneten Flüssigkeiten etwas leitend und erhitzt sie durch einen elektrischen Strom. Beide Verfahren bezwecken, die Faser leitend zu machen und auf einen gewissen Widerstand zu bringen. Da derselbe jedoch noch nicht hinreichend gleichmäfsig ausfällt, so gibt man durch Niederschlagen von Kohlenstoff auf der Faser derselben genau den gewünschten Widerstand.

Das Niederschlagen von Kohlenstoff geschieht gleichfalls in sehr verschiedener Weise und ist durch zahlreiche Patente den einzelnen Fabriken geschützt. Die Patente zerfallen in drei Gruppen: Die Einen verwenden hierzu Gase, Andere flüssige Kohlenwasserstoffe und die Dritten feste Kohlenwasserstoffe, Einige auch zwei dieser Stoffe. Der Erfolg ist stets derselbe, nur die Kosten der Herstellung und die Gleichmäfsigkeit des Niederschlages dürften verschieden sein. Jeder Fabrikant behauptet natürlich, das beste Verfahren anzuwenden, hauptsächlich deshalb wohl, weil er die anderen Verfahrungsweisen wenig oder gar nicht kennt oder probirt hat, bezieh. nicht anwenden darf. Ein sehr einfaches Verfahren besteht z. B. darin, die zuvor zu Kohle verwandelte Faser in Erdöl zu tauchen und in dieser Flüssigkeit zum Glühen zu bringen.

Hat man die so erzeugten Kohlenfäden auf die geeignete Länge geschnitten, so werden sie mit den Platindrähten verbunden. Auch hierin weichen die verschiedenen Fabriken sehr von einander ab. *Edison* klemmt die Fäden ein und schlägt Kupfer auf die Enden galvanisch nieder, *Lane-Fox* und *Swan* schlagen gröfsere Mengen Kohlenstoff an der Verbindungsstelle auf, während Andere wieder einen geeigneten Kitt hierzu anwenden. Seit einiger Zeit scheint man den Kupferniederschlag verlassen zu haben und nur noch Kohlenstoff zur innigen Verbindung anzuwenden.

Es folgt nun das Einsetzen der befestigten Fäden in die Glasbirnen: entweder hat man beide Platinenden gemeinschaftlich in ein Stück Glas eingeschmolzen, das man nun mit dem Halse der Birne vereinigt, oder die Drähte werden getrennt gehalten und sitzen in einem gemeinschaftlichen Obertheile, dessen Ränder mit der Birne innig zusammengeschmolzen werden. Zu gleicher Zeit hat man an der Glasbirne entweder unten oder oben ein langes, schwaches Rohr angeblasen, um durch dasselbe die Luft auszupumpen.

Das Auspumpen der Lampen bewirkt man durch die bekannten Quecksilber-Luftpumpen. Entweder sind es Pumpen wie die *Geisler*'sche und deren zahlreiche Abarten, oder die *Sprengel*'sche mit fallendem Quecksilberstrahle. Letztere wird jetzt ausschliefslich für diesen Zweck verwendet, weil sie wenig Aufsicht verlangt und am schnellsten ein hohes Vacuum erzeugt. Zwei bis zehn Lampen, je nach deren Gröfse, schmilzt man auf ein gemeinsames Rohr an und verbindet dieses mit je einer Pumpe.

An sich ist die Glühlampe nun zwar fertig, bis sie jedoch zur Verwendung geeignet ist, hat sie noch mancherlei Stufen zu durchlaufen. Zunächst unter-

sucht man, ob die Lampen ohne Fehler sind, und merzt dabei den Ausschufs aus; dann wandern die guten Lampen zur Bestimmung der Helligkeit zum Photometer. Die Lampen werden nach Helligkeit, Spannung und Stromverbrauch genau sortirt und in Lagerräumen in geeigneten Regalen aufbewahrt. Die in Bestellung erhaltenen wandern in die Gypserei und hier werden an sie zunächst kurze Kupferdrähte angelöthet; dann gypst man die verlangten Contactstücke daran und löthet schliefslich die Kupferdrähte an den Metalltheilen der Contacte fest. Vor dem Versandt in Kisten oder Fässern erhält jede Lampe noch die erforderliche Bezeichnung und Verpackung.

Wollte man für alle verschiedenen Ansprüche bezüglich der Spannung, Kerzenstärke und der Contacte stets Lampen in Vorrath halten, so gäbe das Hunderte von verschiedenen Sorten. Am meisten gebraucht werden Lampen von 16 Kerzen und 65 bezieh. 100 bis 110 Volt.

Grofs ist die Zahl von Contacten bezieh. Lampenfassungen, die man allmählich eingeführt hat. Nur wenige genügen allen an sie zu stellenden Anforderungen voll und ganz. Wenn auch fast alle sichere Leitung des Stromes gewähren, so genügen sie nicht für Lampen, welche wie in Mühlen oder auf Schiffen Erschütterungen ausgesetzt sind. Bei Lampen, welche in geneigter oder wagerechter Lage brennen, krümmen die Kohlenfäden sich oft nach unten; es gibt hiergegen ein sehr einfaches Mittel, nämlich die Lampen so zu drehen, dafs sie die Krümmung der Faser nach oben haben. Die allerwenigsten Arten der Fassungen tragen jedoch diesem Umstande Rechnung.

Reckenzaun's Elektricitätszähler.

Die Achse, welche das Zählwerk in Gang setzt, stellt *A. Reckenzaun* in London nach seinem Englischen Patente Nr. 13529 vom 19. September 1888 lothrecht und steckt auf sie eine Reibungsrolle auf, welche die Bewegung von einem sich mit seiner Stirnseite an die Rolle anlegenden und von einem Mot getriebenen Reibungsrade übernimmt. Die Rolle ist auf eine Röhre aufgesteckt, die mit dem röhrenförmigen Kerne eines Solenoids verbunden ist. Sind die Lampen nicht eingeschaltet, so treibt der Strom blofs den Motor, der Kern befindet sich in seiner tiefsten Stelle, und dabei berührt die Rolle das immer mit gleicher Geschwindigkeit umlaufende Reibungsrad gerade in dessen Mitte, wird also von ihm nicht in Umdrehung versetzt. Werden die Lampen eingeschaltet (oder wird die Elektricität zu anderen Zwecken verbraucht), so wächst mit ihrer Zahl die Stärke des das Solenoid durchlaufenden Stromes, die Rolle steigt mit dem Kerne empor und dreht sich mit einer der Lampenzahl entsprechenden Geschwindigkeit, das Zählwerk aber zählt ihre Umdrehungen. Ein mit der Röhre verbundener Hebel bewegt gleichzeitig den Kern in einem zweiten Solenoide, um dadurch die mit der Stellungsänderung des Kernes im ersteren eintretende Aenderung der Stärke der von diesem ersteren auf seinen Kern ausgeübten Anziehung auszugleichen.

Pumpelly's Speicherbatterie.

In *Pumpelly*'s Speicherbatterie werden (nach dem *Electricien*, durch das *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889 S. 398) zwar als Elektroden wie sonst gitterförmige Bleiplatten verwendet, welche mit einer activen Masse angefüllt sind, dieselben werden aber zur Verhütung einer Kurzschliefsung durch abfallende Theilchen mittels Kautschukbänder gegen einander isolirt und mit Asbestgewebe bedeckt, damit die abbröckelnden Theilchen der Platten auf diesem Gewebe liegen bleiben.

Die gleichartigen Platten sind unter einander durch je einen Kupferstab verbunden, welcher zum Schutze gegen den Angriff der Säure mit Blei überzogen ist. Jede Batterie-Abtheilung besteht aus 11 positiven und 12 negativen Platten von $15^{cm},5$ Seite, welche sich in einem Kautschukgefäfse befinden, und wiegt $14^{k},5$; ihre Capacität ist 240 Ampère-Stunden, also 16 Ampère-Stunden für 1^{k} des Gesammtgewichtes; die normale Entladung geschieht mit 25 Ampère. Der Gebrauch der Asbestblätter zur Trennung der Platten vermehrt den inneren Widerstand nur unmerklich, denn dieser beträgt blofs 0.003 Ohm.

E. Tyer's galvanische Zelle.

Um die eine Elektrode einer galvanischen Zelle auf gröfsere oder geringere Tiefe der Erregungsflüssigkeit aussetzen, dieselbe auch, und zwar ohne sie in die freie Luft zu bringen, ganz von der Flüssigkeit abschliefsen zu können, ordnet *E. Tyer* in London nach seinem Englischen Patente Nr. 3312 vom 3. März 1888 die Zelle in folgender Weise an. Die Zinkelektrode erhält die Form einer Röhre, die mit ihrem unteren Ende in eine ringförmige Rinne im Boden des Gefäfses eingesetzt wird: die Rinne ist mit Quecksilber gefüllt und dieses wird durch einen in dem Boden und der Wandung des Gefäfses fortgeführten isolirten Draht mit der Klemmschraube verbunden. Ueber die Zinkröhre wird eine Glocke aus Glas oder Steinzeug gestürzt, die mittels einer Prefsschraube in gröfserer oder geringerer Höhe festgestellt werden kann; in ihrer tiefsten Lage sitzt sie auf dem Boden des Gefäfses auf; je höher sie gehoben wird, desto mehr gibt sie von der Zinkröhre der Flüssigkeit preis. Der Raum innerhalb der Zinkröhre wird zum gröfsten Theil von einem massiven Kern ausgefüllt, damit sich der Spiegel der Flüssigkeit im Gefäfse beim Heben und Senken der Glocke möglichst wenig ändert. Die andere Elektrode bilden Kohlenblöcke, welche in dem Raume zwischen Glocke und Gefäfswand im Kreise angeordnet sind.

Bücher-Anzeigen.

Handbuch der Tiefbohrkunde von *Th. Tecklenburg*. Band III. **Das Diamantbohrsystem.** Leipzig 1889. Baumgärtner. 14 Mk.

Der vorliegende Band sei nicht nur den eigentlichen Bohrleuten, sondern allen Freunden der Technik empfohlen. Behandelt er doch im Diamantbohren denjenigen Zweig des Bohrfaches, welcher sich durch sinnreiche Einrichtung seiner Apparate und erstaunliche Leistungen auszeichnet. Gleich seinen Vorgängern ist der neue Theil dem praktischen Bedürfnisse der Bohrunternehmer angepafst, woraus sich erklärt, dafs mitunter maschinelle Einrichtungen eingehender behandelt sind, als es für das Verständnifs geschulter Ingenieure erforderlich gewesen wäre.

Wenngleich die in Deutschland ausgeführte grofsartigste Bohrung der Welt mit dem Diamantbohrer bewerkstelligt ist und die Zahl der Diamantbohrungen von Jahr zu Jahr sich mehrt, so fehlt doch noch viel daran, dafs alle Bohrungen, welche ihrer Natur nach die Diamantbohrung erheischten, auch nach dieser vollendetsten Methode ausgeführt würden. Der Grund für diese Thatsache liegt wohl gröfstentheils in der Unbekanntschaft der Unternehmer mit den schon zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln. Diesem Mangel wird durch den vorliegenden Band gründlichst abgeholfen.

Die 30 beschriebenen Diamantbohrmaschinen, von denen 20 amerikanischen, 4 englischen, 6 deutschen Ursprunges sind, umfassen alle Einrichtungen dieser Art, welche Beachtung verdienen. Die Form der Beschreibung eröffnet das Verständnifs für Jedermann, wobei die vortrefflichen Abbildungen eine wesentliche Unterstützung bieten.

Zur Gewinnung eines Urtheiles darüber, ob im gegebenen Falle eine Diamantbohrung am Platze bezieh. welche Maschine am geeignetsten erscheint, dient die ausführlich gegebene Darstellung von Bohrungen, welche alle erhältlichen Daten über Leistungen, Kosten, Kraftaufwand u. dgl. zuverlässig wiedergibt. Wer über einzelne Punkte noch eingehendere Belehrung sucht, findet in dem reichhaltigen Literaturnachweise alle Quellen, welche bis zum Abschlufs des Bandes zugänglich gewesen sind.

Hoffentlich regen die gebotenen Darstellungen zu neuen Bestrebungen an und bringen auch diesen Zweig der Technik zu immer vollerer Entfaltung.

E. Gad.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Sicherheitslampen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 264 S. 381.)

Mit Abbildungen auf Tafel 3 und 4.

Am 30. April hat die Deutsche Allgemeine Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin ihre Pforten geöffnet, eine Ausstellung, welche dem Schutze des Arbeiters gewidmet ist und sich aus der Reihe der letztjährigen Ausstellungen edler und würdiger heraushebt, als beispielsweise der vorjährige „Grand concours“ in Brüssel. Die Ausstellung ist reichhaltig beschickt und gewährt, dank den Bemühungen aller betheiligten Kreise und den erzielten Resultaten, die Aussicht, dafs Leben und Gesundheit der Arbeiter in Zukunft mehr als bisher gesichert sein werden. Sie wird daher zweifellos eine nachhaltige Wirkung ausüben und mit dazu beitragen, den Frieden zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu fördern und zu befestigen.

Es ist naturgemäfs, wenn auf einer derartigen Ausstellung auch die dem Bergbaue so unentbehrlichen Sicherheitslampen reich vertreten sind, und zwar haben eine ganze Reihe Firmen, auch ausländische, theils bewährte, theils neue Constructionen ausgestellt. Der Catalog enthält etwa 17 Nummern, von denen indessen noch einige fehlen. Unter den Ausstellern sind hervorzuheben die *Königl. Bergwerksdirektion* zu Saarbrücken, das *Reichsversicherungsamt*, *Gebr. Stern* in Essen an der Ruhr, *W. Seippel* in Bochum und vor allem *Friemann und Wolf* in Zwickau i. S., welche letzteren Firmen zugleich eine Reihe Neuerungen vorführen. Ferner sind noch zu nennen *S. Elster* in Berlin und *J. Pintsch* in Berlin. Auch von Seiten der belgischen Industrie sind Lampen zur Ausstellung gebracht, und zwar von *A. Merlin* in Ans-lez-Liège und von *A. Verschueren* in Antwerpen, von denen die letztere indefs bei Reinigung von Abortanlagen Verwendung findet (Räumung der Fäkalstoffe der Stadt Antwerpen). Im Folgenden sei nun sowohl über die auf der Ausstellung vertretenen Lampen, als auch überhaupt über die an Sicherheitslampen getroffenen Abänderungen berichtet.

Von den ausgestellten Lampen sei zunächst die Lampe der *Königl. Bergwerksdirektion* zu Saarbrücken genannt, welche Lampe bekanntlich eine Abänderung der *Müseler*-Lampe ist und sich von dieser dadurch unterscheidet, dafs der innere Blechschornstein und das diesen einschliefsende, über dem Glascylinder befindliche wagerechte Drahtgeflecht fehlt (vgl. *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, Bd. 31 und Bd. 33).

Ferner sind in mehreren Exemplaren von *Heckel* und *Nonweiler* in Saarbrücken gefertigte, mit Magnetverschlufs versehene *Schondorf*'sche und *Wenderoth*'sche Lampen ausgestellt (vgl. die D. R. P. Nr. 15150 und Nr. 16566); auf letztere werden wir bei einem späteren Berichte ausführlicher zurückkommen.

Eine bewährte Lampe hat auch das *Reichsversicherungsamt* vorgeführt, und zwar die nach den Vorschriften der Königl. Preufsischen Wettercommission hergestellte, für Rüböl bestimmte Lampe von *W. Seippel* in Bochum in W. mit dem unter Nr. 24547 patentirten Plombencontrolverschlufs, der in etwa 25000 Exemplaren zur Ausführung gelangt ist. *W. Seippel* hat ferner, wie erwähnt, selbst Lampen verschiedener Systeme für Oel und Benzin ausgestellt, theils mit einer neuen Zündvorrichtung.

Die Abänderungen und Vervollkommnungen, welche in den letzten Jahren von deutscher Seite an der *Davy*'schen Sicherheitslampe getroffen worden sind, erstrecken sich überhaupt in der grofsen Mehrzahl, und die Ausstellung bestätigt dies theilweis, auf die zuerst von *C. Wolf* in Zwickau i. S. vorgenommene Anbringung einer von aufsen zu bethätigenden *Zündvorrichtung*, um dadurch dem Arbeiter jede Veranlassung zu nehmen, die Lampe bei eingetretenem Erlöschen zu öffnen. An diesen Verbesserungen der Zündvorrichtung, über deren Werth die Meinungen noch getheilt sind, ist *C. Wolf* selbst mit einer Reihe von Constructionen betheiligt. Einige der anderen Anordnungen zeigen einen direkten Zusammenhang mit der oben erwähnten *Wolf*'schen Construction. Ein Theil der Neuerungen läfst indefs auch das Bestreben erkennen, die Sicherheit des Korbes zu erhöhen und so die Möglichkeit zu verringern bezieh. zu beseitigen, dafs die im Inneren des Korbes sich bildende Explosionsflamme sich nach aufsen fortpflanze.

Hinsichtlich der Zündvorrichtungen sei zuerst die Anordnung von *H. Catrice* in Peruwelz, Belgien, genannt (*D. R. P. Nr. 41140 vom 22. December 1886), bei welcher ein Reibzündhölzchen dicht neben dem Dochtende zur Entzündung gelangt. Die Anwendung von Reibzündhölzchen bietet den Vortheil, dafs auch ein mit schweren Oelen getränkter Docht sicher angezündet werden kann, während bei anderen Anordnungen der Gebrauch von flüchtigen, leicht brennbaren Stoffen erforderlich ist.

Die in Fig. 1 und 2 Taf. 3 dargestellte Construction besteht in einem, an entsprechender Stelle der Lampe angebrachten cylindrischen Gehäuse *a* von 20^{mm} Durchmesser und 25^{mm} Höhe, in welches eine Trommel *n* lose eingesetzt wird. Am inneren Umfange derselben sind die zur Aufnahme der Streichhölzer bestimmten Röhrchen *e* angelöthet. Dieselben sind von etwas geringerer Höhe als die Trommel, so dafs die zwischen die Röhrchen gelötheten Theilungswände die letzteren überragen und mit der äufseren Trommelwand Schutzfächer bilden, in welchen die Streichholzköpfe vollständig von einander getrennt sind, damit durch Ueberspringen eines Funkens die ganze Ladung sich nicht auf einmal entzünden kann. Oberhalb der Röhrchen *e* ist auf dem Gehäuse *a* das viereckige Rohr *b* befestigt, welches mit den Röhrchen *e* durch ein Loch in Verbindung steht. Rohr *b* enthält im Inneren die flache Feder *c*, welche mit ihrem unteren Ende an die Rohrwand gelöthet ist und sich

oben gegen eine gerauhte Fläche der gegenüberliegenden Rohrwand legt. Das obere Ende der Feder ist rechtwinklig umgebogen und ist auf diesen Winkel ein Plättchen *p* gelöthet, welches die Mündung des Rohres vollständig verschliefst. Das Gehäuse *a* hat unten einen ziemlich hohen Flansch *k*, auf welchem der Deckel *d* drehbar befestigt ist. Der Deckel wird durch Ausschnitt *i* und Stift i_1 verschlossen gehalten, wobei der durch Rohr *r* gesteckte Draht *u* mit seinem unteren Ende in der Höhlung *v* des Deckels steht. Auf dem Deckel *d* befindet sich an entsprechender Stelle eine Erhöhung *q*, welche mit einer Curvennuth *z* von solcher Länge versehen ist, dafs dieselbe ungefähr über zwei Rohrmündungen reicht, so dafs also die Trommel *n* jederzeit mittels des Stiftes in Drehung versetzt bezieh. ein Streichholz unter Rohr *b* eingestellt werden kann. Am Eingange von *b* sind noch zwei Federn *f* angebracht, welche das hinaufgedrückte Streichholz in dieser Stellung festhalten.

Zur Entzündung der Lampe wird nun mittels eines durch den Schlitz *z* eingeführten Stiftes ein Streichholz unter Rohr *b* eingestellt und kräftig hinaufgedrückt, wobei die Feder *c* zurückweicht, das Streichholz auf der rauhen bezieh. chemisch präparirten Fläche sich entzündet und neben dem Dochte aufflammt. Das obere Plättchen *p* weicht dabei ebenfalls mit der Feder *c* zurück und hält im Uebrigen den Apparat gegen Eindringen von Gasen verschlossen. Die Streichhölzchen sind etwa 20^{mm} lang und können dicker als gewöhnliche Zündhölzchen sein; sie werden fest in die Röhrchen *e* eingesteckt, damit sie nicht von selbst herausfallen können. Die Zündvorrichtung wird von unten lothrecht in die Lampe eingesetzt und am Umfange des Flansches *k* mit dem Lampenboden verlöthet, so dafs in dieser Lage das Rohrende *b* gerade mit dem Dochte in gleicher Höhe liegt (vgl. auch *Comptes rendus de la société de l'industrie minerale*, 1887 S. 237).

Wie bereits erwähnt, liegen neuere Zündvorrichtungsconstructionen auch von *Friemann und Wolf* in Zwickau i. S. vor, welche Neuerungen zum Theil auch auf der Ausstellung vertreten sind.

C. Wolf hatte seine Zündvorrichtung früher bereits mit einer Schutzkappe versehen (vgl. 1887 **263** 132), um ein Verspritzen der Zündpillentheilchen nach oben in den Drahtschornstein oder seitlich an den Glascylinder zu verhindern. Neuerdings ist nun an dieser Schutzkappe ein Messer zum Abschneiden des verbrauchten Zündstreifens angebracht, um der aus Entzündung des Streifens entstehenden Gefahr vorzubeugen und so die Veranlassung zu Durchschlägen zu beseitigen (*D. R. P. Nr. 43234 vom 30. Juni 1887). Das Messer *b* (Fig. 3) ist unterhalb des wagerechten Theiles der bei *c* drehbaren Schutzkappe *a* angebracht, und die letztere ist an einer Seite mit einer gekrümmten Verlängerung *d* versehen, welche durch Stifte *g h* der Schiebestange *e* beeinflufst wird. Beim Bethätigen der Zündvorrichtung (Herabziehen von *e*) erfährt daher

die Schutzkappe *a* eine entsprechende Drehung, wobei ihr Messer *b* den über die Zündvorrichtung hinausragenden Papierstreifen b_1 abschneidet. Beim Emporschieben der Stange *e* tritt dann die Kappe *a* wieder zurück und ermöglicht damit das weitere Vorschieben des Zündstreifens, dessen Zündung wie bekannt erfolgt.

Während die eben genannte Zündvorrichtung für mit Benzin gespeiste Sicherheitslampen bestimmt ist, hat sich *C. Wolf* in Firma *Friemann und Wolf* in Zwickau i. S. in neuerer Zeit eine Zündvorrichtung patentiren lassen für Sicherheitslampen, in welchen schwere Oele oder ein Gemisch von Erdöl und Paraffin gebrannt werden (*D. R. P. Nr. 44392 vom 24. Februar 1888). Zum Entzünden des Dochtes ist in diesem Falle eine länger andauernde Flamme erforderlich, als durch Zündpillenstreifen zu erzeugen möglich ist. Es werden deshalb Streifen mit Zündpillen verwendet, die nicht durch Schlag, sondern durch Reibung entzündet werden und eine lang andauernde Flamme abgeben.

Fig. 4 zeigt die Zündvorrichtung im Querschnitte, während Fig. 5 die im Gehäuse *a* gelagerte und durch den Oelbehälter der Lampe hindurchtretende Spindel *m* zeigt, durch welche die Zündvorrichtung bethätigt wird. Durch das nur am oberen Ende theilweise offene Gehäuse *a* der Zündvorrichtung geht ein fest gelagerter Bolzen *b*, welcher innerhalb des Gehäuses zwei zur Transportirung des an der Platte *f* geführten Zündstreifens *e* dienende Zahnräder *c* und zwischen diesen den eigentlichen Reiber *d* aufnimmt. Dieser Reiber *d* ist in der Mitte mit einem Schlitze versehen, der gröfser als der durch ihn tretende Stift *b* ist, so dafs der Reiber nicht allein eine Auf- und Abwärtsbewegung, sondern auch eine seitliche Bewegung ausführen kann. Im unteren Theile des Reibers *d* ist ein zweiter Führungsschlitz vorgesehen, durch den ein gleichfalls in dem Gehäuse *a* gelagerter Stift *g* hindurch tritt. Ein am Reiber *d* befestigter Stift *h* ist durch einen Schlitz des Gehäuses *a* nach aufsen geführt und wird hier von dem einen Ende einer um einen Bolzen gewickelten Feder *l* ergriffen, welche bestrebt ist, den Stift *h* und hierdurch den Reiber *d* selbst hochzuschnellen.

Soll der Reiber *d* zur Bethätigung der Zündvorrichtung nach unten gezogen und die Feder *l* gespannt werden, so dreht man die aus dem Oelbehälter der Lampe heraustretende Spindel *m* in der Pfeilrichtung (Fig. 4) herum, wobei die an dem excentrischen Stifte *o* sitzende Nase *n* der Spindel den Reiber *d* zuerst nach der Seite drückt, so dafs der aus dem Kasten *a* heraustretende Arm d_1 mit dem zugespitzten gebogenen Ende d_2 des Reibers *d* von dem Zündstreifen *e* abgehoben und in dieser abgehobenen Lage nach unten geführt wird, ohne den Papierstreifen *n* mitzunehmen. Zwischen der Nase *n* und den Theilen $m\,m_1$ der Spindel ist genügender Zwischenraum, um ein Hindurchtreten der Transporträder *c* zu ermöglichen. Bei weiterer Drehung der Spindel und nach Abheben des Reibers von dem Zündstreifen *e* greift der excentrische

Stift *o* in die Zähne der Transporträder *c* ein, dreht die letzteren um einen Zahn herum und schiebt dadurch gleichzeitig den Papierstreifen *e* um die Entfernung zweier Zündpillen in die Höhe. Der Reiber *d* wird durch die Nase *n* in seiner untersten Lage so lange festgehalten, bis letztere bei weiterer Drehung der Spindel *m* den Schulteransatz am Reiber *d* verlassen hat. Nun kann die Schlagfeder *l* in Wirkung treten, die zuerst durch den Angriff an den Stift *h* den Reiber *d* nach rechts drückt, damit die Spitze d_2 des Armes d_1 fest an dem Papierstreifen *e* zur Anlage kommt, und alsdann den Reiber *d* in gerader Führung schnell nach oben treibt, wobei die Spitze des Reibers die Zündpille aufreifst und dadurch eine Zündung herbeiführt.

Um nicht ein Abreifsen der Zündpille ohne Zündung derselben zu veranlassen, empfiehlt es sich, dieselbe in der Mitte zu schlitzen. Die durch die besondere Art Zündmasse durch Reibung derselben erzeugte Flamme brennt ausreichend lange, um den mit schweren Oelen oder Erdöl und Paraffin gespeisten Docht zum Entflammen zu bringen.

Um indefs diese Zündvorrichtung auch für Benzinsicherheitslampen verwendbar zu machen, hat dieselbe in einem neuesten Patente (*Zusatzpatent Nr. 47638 vom 24. Februar 1888) eine Abänderung dahin erfahren, dafs der Reiber für den Zündstreifen wieder durch einen Hammer ersetzt ist, der indefs durch eine Feder nur einen begrenzten Antrieb erhält, so dafs er den letzten Theil seines zur Ausführung des Schlages nothwendigen Hubes durch sein Beharrungsvermögen zurücklegt. Diese Einrichtung hat den Vortheil, dafs der Hammer zur Zündung der Pille nur einen momentanen Schlag ausführt, während das Ausbrennen derselben unbehindert durch den Hammer erfolgt.

Der gufseiserne Lampenölbehälter enthält einen kastenförmigen Raum, in den die Zündvorrichtung, in einem leicht auseinandernehmbaren Gehäuse untergebracht, von unten eingeschoben und durch einen aufschraubbaren Ring festgehalten wird. Durch die Gehäuseplatten *a* (Fig. 6 und 7) der Zündvorrichtung führt ein Stift *b*, auf welchem in derselben Weise wie bei der Vorrichtung des Patentes Nr. 44392 die Transporträder *c* sitzen, zwischen denen sich der Schlaghammer *d* auf und ab bewegen kann. Dieser Hammer erhält, wie Fig. 7 erkennen läfst, dadurch eine Geradführung, dafs der Stift *b* in einem Schlitze des Hammers und ein Stift *e* des letzteren in einem Schlitze e_1 des Gehäuses geführt wird. Die Bewegung des Hammers erfolgt wie bei der Hauptconstruction durch eine mit Nase *p* versehene Spindel *o* und mittels einer Feder *f*. Diese letztere sitzt auf den Stiften *g* und g_1 und ist derart ausgebildet, dafs das wirksame gegen den Hammer *d* drückende Ende in dem mit Anschlagnase versehenen anderen festen Ende der Feder seinen Anschlag findet, so dafs der Hammer *d* den letzten Theil seines Weges durch seine lebendige Kraft zurücklegen mufs.

Das Spannen der Feder bezieh. die Abwärtsbewegung des Ham-

mers d erfolgt durch Drehung der Spindel o in der Pfeilrichtung, indem die Nase p des excentrischen Stiftes q sich gegen den Ansatz d_2 des Hammers legt. Ehe aber die Nase bei weiterer Drehung der Spindel den Hammer freigibt, schiebt der Stift q durch Eingriff in die Zähne der Transporträder c den Zündstreifen um die Entfernung zweier Zündpillen in die Höhe. Zur sicheren Functionirung des Mechanismus wird der Hammer d dabei auch dann noch in gespannter Lage von der Nase p gehalten, wenn der Vorschub des Zündstreifens bereits vollendet ist. Gibt nun die Nase p den Hammer frei, so zündet derselbe durch seinen Anschlag an die Ambosplatte l_1 die darunter liegende Pille und fällt dann sofort etwas zurück. Durch die Kappe $m\, m_1$, welche zugleich als Schutz gegen versprengte Theilchen der Zündpille dient, wird der Feuerstrahl dem Benzindochte zugeleitet und dieser leicht entzündet.

Die Drehung der Spindel o erfolgt von dem zur Herausnahme der Zündvorrichtung zurückziehbaren Bolzen r aus. Der Zündstreifen i ist in der gezeichneten Weise bezieh. durch einen Ansatz d_1 des Hammers geführt und kann zufolge der ganzen Anordnung des Hammers d zwischen den letzteren und der Ambosplatte l eingeführt werden, ohne eine Bewegung der Theile nöthig zu machen. Alle beweglichen Theile der Vorrichtung sind von Stahl und gehärtet und mit Rücksicht auf das Rosten noch verzinnt.

Wie der Zündstreifenabschneider ist auch diese letzte Zündvorrichtung auf der Unfallverhütungs-Ausstellung in mehreren Exemplaren vertreten. Die *Friemann und Wolf*'sche Ausstellung ist überhaupt die reichhaltigste auf dem Gebiete der Sicherheitslampen, und sind ferner die *Pieler*'sche Untersuchungslampe, eine Anzahl Markscheiderlampen mit beweglichen und feststehenden Glaslinsen (vgl. 1888 **267** 288), eine Sicherheitslampe mit gefaltetem und längsgeschlitztem Schutzmantel gegen grofse Wettergeschwindigkeiten und eine Reihe Universalsicherheitslampen mit Zündvorrichtung vorgeführt. Auch der Magnetverschlufs, der Apparat zum gefahrlosen Füllen der Sicherheitslampen und der Probirapparat zur Untersuchung der Lampen auf ihre Sicherheit gegen Gase sind ausgestellt.

Die jüngste *Wolf*'sche Zündvorrichtung (D. R. P. Nr. 47638 vom 24. Februar 1888), bei welcher das Anschlagen der Zündpille von der Rückseite aus erfolgt, so dafs das Sprühfeuer unbehindert gegen den Docht geleitet wird, zeigt damit eine gewisse Verwandtschaft mit der um wenige Monate älteren Zündvorrichtung von *W. Seippel* in Bochum i. W. (*D. R. P. Nr. 44776 vom 28. December 1887), welch letztere als aus der ältesten *Wolf*'schen Construction hervorgegangen angesehen werden darf. Bei dieser und bei den späteren Constructionen wird der Zündstreifen durch eine Transportvorrichtung *vor* der Zündstelle gegen die feststehende Gehäusewand gedrückt und an derselben entlang geschoben. Hierbei wird öfters die Zündpille verletzt und unbrauchbar gemacht,

oder der Zündstreifen wird sich, besonders, wenn er etwas feucht geworden ist, vor der Zündstelle in Falten legen, so dafs die Zündpille durch den aufschlagenden Hammer nicht getroffen wird und eine Zündung nicht eintritt.

Diese Umstände sucht *W. Seippel* zu vermeiden, indem er den Zündstreifen *hinter* der Zündstelle erfafst und den Hammer von rückwärts aufschlagen läfst. Der Zündstreifen *z* (Fig. 8) mit seinen Zündpillen *a*, die in möglichst gleichen Abständen von einander auf dem Streifen angebracht sind, wird von einer Rolle innerhalb der Zwischenwände *w* und w_1 (Fig. 9) vor die Zündöffnung *e* geführt. Diese Zündöffnung *e* besteht aus einer kurzen Röhre und ist mit ihrer Oeffnung nach dem zu entzündenden Dochte gerichtet. Die Zündröhre besitzt nach innen einen Steg *s*, auf welchem die Entzündung der Pille *a* durch Schlag vor sich geht. Der Zündstreifen *z* wird damit von hinten geschlagen, und die Zündpille sprüht durch die freie Oeffnung der Zündröhre das Feuer unmittelbar gegen den Docht. Der schwache Steg *s*, welcher vorzugsweise den Schlag des Hammers aufnehmen mufs, ist dem Sprühfeuer nur wenig hinderlich. Dabei verdeckt der Hammer *c* beim Aufschlagen die Oeffnung *e* der Zündröhre voll und ganz, so dafs ein Zurücktreten von Sprühfeuer in das Innere des Zündapparates vermieden ist.

Die Transportvorrichtung für den Zündstreifen besteht aus einem Schieber *b*, der mittels einer am Gehäuse gut geführten Druckstange *d* auf und ab bewegt wird und der einen Schlitz *f* besitzt, durch den das verbrauchte Zündband hindurch geführt ist. Am oberen Ende des Schiebers *b* ist ein Daumen *n* drehbar, welcher einerseits den Schlaghammer bethätigt, andererseits den Vorschub des Zündstreifens bewirkt. Der Hammer *c* sitzt an dem freien Ende der im Gehäuse festgenieteten Schlagfeder *h*, welche an geeigneter Stelle eine Nase *m* trägt.

Beim Niederziehen des Schiebers *b* mittels der Stange *d* wird nun die Nase *n* desselben gegen die schräge Fläche der Nase *m* der Schlagfeder *h* und damit der im Schlitze *f* des Schiebers *b* befindliche Zündstreifen *z* fest gegen die mitbewegte Rückwand des Schiebers *b* gedrückt und somit festgeklemmt. Beim weiteren Niederziehen des Schiebers *b* wird daher der festgeklemmte Zündstreifen *z* nach unten gezogen und hierbei die folgende Zündpille vor die Oeffnung *e* der Zündröhre gebracht. Bei dieser Bewegung ist auch durch die Nase *n* und *m* die Schlagfeder *h* gespannt, und indem die beiden Nasen an einander vorbei gehen, schlägt der Hammer *c* kräftig auf die vor der Oeffnung *e* befindliche Zündpille und bringt sie zur Entzündung. Beim Hochschieben der Stange *d* wird der Daumen *n* durch die Nase *m* nach unten gedrückt, so dafs die Klemmwirkung auf den Zündstreifen aufhört und der letztere in Ruhe bleibt.

Vorausgesetzt, dafs der Zündstreifen immer intact bleibt und ein

sicheres Functioniren der Vorrichtung gestattet, würde diese Art des Transportes des Zündstreifens auch den Vortheil gewähren, dafs der verbrauchte Zündstreifen im Gehäuse bleibt und nicht in den Lampenraum tritt, und dafs der Zündstreifen beim Transport nicht gegen festliegende Gegenflächen gedrückt wird, sondern gegen mitbewegte Klemmflächen, so dafs ein Beschädigen des Zündstreifens durch Reibung vermieden ist.

Die Firma *W. Seippel* hat, wie erwähnt, ebenfalls ihre Lampen mit Plombenverschlufs (D. R. P. Nr. 24547 vom 2. Februar 1883) auf der Ausstellung vorgeführt, und sind 4 der 16 ausgestellten Lampen mit der genannten Zündvorrichtung versehen.

Auch die Zündvorrichtung von *Fischer* in Homberg a. Rh. (*D. R. P. Nr. 44958 vom 28. December 1887) lehnt sich an die *Wolf*'sche Construction an, indem der Schlaghammer durch einen Reiber ersetzt wird unter Verwendung einer aus Schwefel und Phosphor bestehenden Zündmasse.

An der Schiebestange *e* (Fig. 10 Taf. 3) sitzt drehbar ein Schieber *b*, welcher beim Emporschieben der Stange *e* (von der punktirt gezeichneten Lage aus) mit seinem hakenförmigen Ende den Zündstreifen *c* und mit dem anderen Ende den Reiber *a* in einer Einkerbung erfafst und entgegen der Feder *f* mit in die Höhe führt, bis er gegen den festen Bolzen *d* stöfst. Beim weiteren Heben von *e* dreht sich daher jetzt der Schieber *b* und gibt den Reiber *a* frei, welcher, von der Feder *m* an den Zündstreifen *c* angedrückt, jetzt unter dem Einflusse der Feder *f* über die Zündmasse gezogen wird und letztere entflammt. Das Erfassen des Zündstreifens und des Reibers erfolgt beim Herunterziehen der Schiebestange *e* durch Aufsetzen des Schiebers *b* auf den Bolzen *l*.

Wie *Catrice* verwendet auch *J. Müller* auf Zeche Mathias bei Essen a. d. Ruhr für seine Zündvorrichtung Streichhölzer, welche er mittels einer Schublade in das Innere der Lampe einführt (*D. R. P. Nr. 45317 vom 29. Februar 1888).

Als Vorrathsgehäuse ist aufsen am Oelbehälter *O* (Fig. 12 Taf. 3) ein Gehäuse *g* angebracht, in dem aufrecht stehend eine Anzahl Streichhölzer *s* enthalten sind, welche durch Federn *f* stets nach der Oeffnung des Gehäuses hin vorgedrückt werden. Diese Oeffnung mündet in einen schmalen, in das Innere des Oelbehälters hineingebauten, ungefähr bis an die Dochthülse reichenden Kasten *k*, in welchem der mit Halter *h* ausgerüstete Schieber *i* schubladenartig verschiebbar ist. Der Halter *h* dient zur Aufnahme der aus dem Gehäuse *g* vorgedrückten Streichhölzer *s* und ist mittels eines Ansatzes h_1 in einem Schlitze *m* des Schiebers *i* senkrecht verschiebbar. Eine weitere Führung erhält der Halter *h* durch den Zapfen h_2, der in dem Schlitze *a* der im Kasten *k* besonders befestigten Platte *p* gleitet (Fig. 11). Zufolge dieser Schlitzführungen

mufs daher der Halter *h* beim Verschieben des Schiebers *i* eine auf und ab steigende Bewegung ausführen.

Soll nun die Lampe angezündet werden, so zieht man den Schieber *i*, so weit als der Zapfen h_2 es gestattet, heraus. Der Halter *h* geht dabei an der Oeffnung des Vorrathsgehäuses *g* vorbei, kann aber jetzt kein Streichholz aufnehmen, da sich in ihm noch der Rest des vorher benutzten abgebrannten Streichholzes befindet. Diesen Rest entfernt man durch die im äufseren Theile des Kastens *k* angebrachte Oeffnung *b*, welche indefs nur so hoch ist, dafs wohl das abgebrannte Stück durch dieselbe herausgenommen, nicht aber ein ungebrauchtes Streichholz nach aufsen gebracht werden kann. Schiebt man nun die Schublade *i* einwärts, so nimmt der Halter beim Passiren der Oeffnung des Gehäuses *g* ein Streichholz in sich auf und führt es in das Innere des Kastens, während die Oeffnung des Gehäuses *g* durch die Seitenwand des Schiebers *i* verschlossen wird. Beim weiteren Einschieben des Schiebers *i* aber macht der Halter *h* zufolge der Schlitzführungen *a* und *m* eine aufsteigende Bewegung und führt dadurch das in ihm enthaltene Streichholz *s* an der gerauhten oder präparirten federnden Platte *c* entlang. Das Streichholz gelangt dadurch in unmittelbarer Nähe des Dochtes zur Entzündung, so dafs dieser bei einiger Neigung der Lampe angezündet werden kann. Das Zündholz (Wachszündhölzer) läfst man bis auf den Halter *h* abbrennen.

Zum Einfüllen neuer Streichhölzer erhält das Gehäuse *g* eine verschliefsbare Oeffnung, so dafs bei der Abgabe der Lampe die Streichhölzer unzugänglich sind und die Zündung derselben nur im Inneren der Lampe bewirkt werden kann. Dieser Verschlufs des Vorrathsgehäuses dürfte allerdings ein wunder Punkt der Construction sein, da ein einfacher Verschlufs dem Arbeiter ein unbefugtes Oeffnen und Entnahme von Streichhölzern sehr nahe legt und ein complicirter Verschlufs sich mit Rücksicht auf die praktische Verwendbarkeit der Lampe wenig empfehlen würde.

In neueren Ausführungsformen ist die Schublade und das Vorrathsgehäuse durch eine Revolverzündvorrichtung ersetzt, und mit derartiger *Müller*'scher Streichholzzündung versehene Sicherheitslampen sind von der Firma *Gebr. Stern* in Essen a. d. Ruhr in mehreren Exemplaren auf der Ausstellung vorgeführt.

Als letzte Construction auf diesem Gebiete ist endlich noch die Zündvorrichtung von *E. Bovermann* in Essen a. d. Ruhr zu nennen (*D. R. P. Nr. 46257 vom 26. Mai 1888), bei welcher ein durch Schlag entzündbarer Zündsatz in *Kugelform* Verwendung findet.

An dem Boden des Lampenbehälters *a* (Fig. 13 Taf. 3) befinden sich im Inneren zwei senkrecht zum Boden stehende, nach unten offene Röhren. In einer derselben ruht eine spiralförmig gewundene Feder *b*, deren Enden einerseits an dem Deckel der Röhre, andererseits an einem

Knopfe *g* befestigt sind. An diesem Knopfe sitzt noch ein Schlagbolzen *e*, welcher in der am oberen Ende mit einer rechtwinklig zur Achse stehenden, dem Dochthalter zugewendeten Oeffnung *m* versehenen zweiten Röhre geführt wird. Vom oberen Rande des Gefäfses *a* ist an einer Seite ein Röhrchen *h* angebracht, welches in absteigender Richtung in das vorbeschriebene Rohr mündet und dadurch eine Verbindung von aufsen her mit dem Schlagbolzenrohre herstellt. Dieser Kanal dient als Behälter für die Zündkugeln. Ein um den Deckel des Brennstoffbehälters geschraubter Ring *c*, an welchem die Sicherungen für den Cylinder *d* angebracht sind, schliefst den Kanal von oben.

Sobald der Knopf *g* vom Boden genügend abgezogen wird, spannt sich die Feder *b* und die Oberkante des Schlagbolzens *e* tritt unter die Einmündung des mit Zündkugeln gefüllten Kanales *h*, wodurch eine derselben aus diesem in die Schlagbolzenröhre gelangt. Wird der Knopf *g* losgelassen, so schnellt vermöge der gespannten Feder *b* der Schlagbolzen wieder in die Röhre hinein und entzündet durch den entstehenden Schlag die vor dem Bolzen gelagerte Kugel am oberen Ende der Röhre bei der seitlich mündenden Oeffnung *m*. Der aus *m* hervorsprühende Feuerstrahl entzündet dabei den im Dochthalter befindlichen Docht. Eine vereinfachtere Anordnung würde sich noch ergeben, wenn die Schlagfeder *b* unmittelbar um den Bolzen *e* gelegt würde.

Wenden wir uns nun zu den Neuerungen an Sicherheitslampen, welche speciell eine Erhöhung der Sicherheit gegen Explosionsgefahr bezwecken, so ist zunächst die Anordnung von *J. Jaff* in Wien (*D. R. P. Nr. 41755 vom 21. Mai 1887) zu erwähnen, bei welcher über den Drahtkorb ein Mantel gelegt ist, der aus einer Reihe von neben bezieh. über einander liegender Wickelungen einer Art Perlenschnur besteht. Die Schnur ist durch Hohlkügelchen *a* (Fig. 15 Taf. 3) aus Eisen oder Stahl gebildet, die auf einem Drahte aufgefädelt und daran gelöthet sind. Diese Schnur wird nun in wagerechten Lagen um das Drahtgeflecht *d* (Fig. 14) gewickelt, und bilden diese über einander liegenden Reihen eine Art Mantel, welcher wirksamen Schutz gegen Explosionsgefahr bieten soll. Der Anfangs- und Endpunkt dieser Schnur wird in geeigneter Weise (mittels eines feinen Drahtes oder durch Löthen) an dem Korbe befestigt. Auch kann man nach Belieben einzelne oder sämmtliche Lagen der Perlenschnur durch senkrechte Drähte, welche nach Art der Gewebefäden die einzelnen Lagen der Schnur durchlaufen, versteifen, um die Festigkeit der Umhüllung zu erhöhen. Der Drahtkorb hat oben zwei Lagen Geflecht, zwischen denen entweder eine Perlenschnur spiralförmig zusammengerollt angebracht ist, oder es sind die hohlen Eisenkügelchen *a* einfach in den Raum zwischen die beiden Lagen des Drahtgeflechtes eingestreut, so dafs der ganze innere Raum oberhalb des Glascylinders von dem Drahtgeflechte und der Umhüllung *a* umschlossen ist.

Die Fig. 14 zeigt an der Lampe noch einen doppelten, mit Ausschnitten *c* versehenen Schirm $b\,b_1$, durch den mittels Verdrehung der Theile auf einander der Luftzutritt zur Lampe beim Vorhandensein von Explosionsgasen ganz abgeschnitten werden kann.

Eine wenig Vertrauen erweckende Schornsteinconstruction schlägt *H. Siebeck* in Bochum i. W. vor (*D. R. P. Nr. 44243 vom 18. November 1887). Die durch den gebräuchlichen Drahtschornstein gebotene Sicherheit gegen Entzündung der Schlagwetter in den Gruben ist insofern nur eine mäſsige, als die Möglichkeit, die Verbrennung der Schlagwetter auf das Lampeninnere zu beschränken, mit der Zunahme der Wetterstromgeschwindigkeit abnimmt. Bei einer gewissen Geschwindigkeit versagt dann der Korb seinen Dienst, indem der an der einen Seite des Korbes eintretende Wetterstrom die innerhalb der Lampe verbrennenden Gase durch die andere Seite des Drahtgeflechtes hindurchtreibt und eine Entzündung der Grubengase herbeiführt. Um nun diese Wirkungen starker Wetterströme auf das Lampeninnere zu vermeiden, ohne dabei die Leuchtkraft der Lampe zu schwächen oder eine Erhitzung der letzteren herbeizuführen, bringt *H. Siebeck* den in Fig. 16 Taf. 3 dargestellten Schornstein in Vorschlag. *a*, *b*, *c*, *d* und *e* sind conische Blechhülsen, von denen der in der Pfeilrichtung ankommende Wetterstrom in seiner Geschwindigkeit gebrochen und verlangsamt wird, dann an denselben heruntergleitet und durch die mit *f*, *g*, *h*, *i* und *k* bezeichneten ringförmigen Drahtgewebe in das Innere der Lampe treten kann. Je nach der Wettergeschwindigkeit kann man nun diese Drahtgewebe ganz wagerecht, wie bei *g*, *h*, *i* und *k*, oder bei geringerer Wettergeschwindigkeit, wie bei *f* gezeichnet, etwas geneigt anordnen.

Eine Erhöhung der Betriebssicherheit bezweckt auch die Lampenconstruction von *J. Pearson* in Levenshulme bei Manchester (Englische Patente AD 1888 Nr. 1500 und 3071). Die Sicherheitslampe ist mit einer Auslöschvorrichtung versehen, welche durch einen Ring aus leicht schmelzbarem Metalle in gespannter Lage erhalten und bei gefahrdrohender Temperaturerhöhung des oberen Lampentheiles durch Schmelzen des Ringes ausgelöst wird (vgl. *Clapp und Sandbrook* und *Marshall*, 1887 **263** * 134). Die zweite Construction, Nr. 3071, ist eine Vervollkommnung des ersteren, Patent Nr. 1500, indem bei jener bei bevorstehender Gefahr auch die Luftein- und Luftauslässe der Lampe geschlossen werden.

Diese Anordnung zeigen die Fig. 17 und 18 Taf. 4.[1] Auf dem Oelbehälter der Lampe ist ein Ständer *m* errichtet, an dem die mehrfach gekröpfte Stange *j* geführt ist, welche von dem aus leicht schmelzbarer Legirung gemachten Ringe *l* in gehobener Lage gehalten wird. Diese Stange *j* trägt oben eine Platte *f* und unten den Auslöscher *k*, den eine

---

[1] Auf der Tafel ist anstatt *Pearson* irrthümlich *Sandbrock und Marshall* angegeben.

Spiralfeder k_1 über die Flamme zu stülpen sucht, woran sie durch die gehobene Stellung der Stange *j* gehindert ist.

Die Lufteinlässe *a* sind an der oberen Glascylinderführung angebracht, und über denselben ist eine mit correspondirenden Löchern *c* versehene Platte *b* drehbar. Eine Spiralfeder *d* (Fig. 18) sucht diese Platte so zu verstellen, dafs die Löcher *c* nicht mit den Löchern *a* übereinstimmen, dafs mithin die Lufteinlässe geschlossen sind. Diese Drehung wird aber dadurch verhindert, dafs ein Stift *p* der Platte *b* an dem kleinen am Gestelle drehbaren Hebel *o* Anlage findet, dessen anderer in das Lampeninnere reichender Arm in eine Oese der Stange *j* hineinreicht.

Wird nun die Temperaturerhöhung im Drahtkorbe eine gefahrdrohende, so kommt der Ring *l* zum Schmelzen, die Stange *j* verliert ihre Unterstützung und sinkt herab. Damit kommt die Spiralfeder k_1 zur Wirkung und dreht die Kappe *k* über die Flamme, so dafs die letztere erstickt wird. Mit der Stange *j* aber senkt sich einerseits auch die Platte *f* auf den Ring *g* und deckt den Luftauslafs ab, während andererseits der Hebel *o* derart gedreht wird, dafs der Stift *p* der Platte *b* seine Anlage verliert. Die Platte *b* kann daher dem Zuge der Spiralfeder *d* bis zur Anlage des Stiftes *r* an den Steg *s* folgen und die Lufteinlässe werden geschlossen, so dafs auch jede Luft- oder Gasbewegung abgeschnitten wird.

Endlich sei noch einer neueren Sicherheitslampenconstruction von *F. D. Cambessédès* in Douai gedacht (*D. R. P. Nr. 45751 vom 15. März 1888), welche Construction aber den unerläfslichen Bedingungen der Praxis, einfach und dauerhaft gebaut zu sein, nur wenig zu entsprechen scheint. *Cambessédès* bezweckt mit seiner Construction, die Leuchtkraft der Lampe zu erhöhen und den Oelverbrauch dadurch genau zu regeln, dafs mittels einer pneumatischen Röhre der Oelspiegel im Dochtrohre constant erhalten wird. Gleichzeitig ist die Lampe durch Zulöthen geschlossen, so dafs sie von Seiten des Arbeiters wohl gelöscht, aber nicht geöffnet werden kann.

Zur Festlegung des Oelspiegels im Dochtrohre *b* (Fig. 19 Taf. 4) wird die sogen. *Mariotte*'sche Flasche verwendet, indem in den dem Brenner gegenüber höher gelegenen, luftdicht geschlossenen Oelbehälter *o* das an beiden Seiten offene Röhrchen *q* eingesetzt ist, dessen untere Oeffnung bekanntlich den Oelspiegel im communicirenden Rohre *b* in einer durch dieselbe gelegten Wagerechtebene $\alpha\,\beta$ festlegt. Sinkt beim Brennen der Lampe der Oelspiegel in *b*, so treten zur Ausgleichung des Druckes Luftbläschen durch das Röhrchen *q* in den Oelbehälter, so dafs der Oelspiegel im Dochtrohre constant bleibt. Dieser seitliche Oelbehälter hat eine sectorförmige Gestaltung und nimmt fast ein Drittel des Lampenumfanges ein, so dafs dem Vortheile einer gleichmäfsig gespeisten Flamme der Nachtheil einer Begrenzung des Beleuchtungsfeldes gegen-

übersteht. Bei Verwendung von Erdöl ist der seitliche Behälter überflüssig und wird dasselbe im Raume *u* untergebracht.

Besonders hebt *Cambessédès* noch an seiner Lampe die Luftführung hervor. Die Verbrennungsluft tritt bei *m* in einen mit Drahtgewebe versehenen Ringraum *i* und von hier durch die nahezu gleichmäfsig ringsherum vertheilten Lampenstützen *h* in die Kammer *g*, von wo der gröfsere Theil durch den Conus *e* dem Brenner von aufsen zugeleitet wird, während ein Theil durch die Bohrungen *n* zum Inneren der Flamme tritt. Der Schornstein *r* ist oben ebenfalls durch Metallgewebe abgedeckt. Durch diese Luftführung wird dem Brenner sowohl gleichmäfsig vertheilte, als auch vorgewärmte Luft zugeführt, und diese beiden Eigenschaften in Verbindung mit der Anordnung eines constanten Oelspiegels hebt *Cambessédès* als die Hauptvorzüge seiner Construction hervor. Nach angestellten Versuchen soll die Lampe bei einer vierfachen Leuchtkraft gegenüber den *Müseler*-Lampen kaum die Hälfte des Oelverbrauches erreichen (vgl. *Comptes rendus de la société de l'industrie minerale*, 1887 S. 26 und 1888 S. 72). Zur weiteren Untersuchung der Lampe wurde von der genannten Gesellschaft eine Commission von sechs Mitgliedern eingesetzt, deren Arbeiten indefs noch nicht abgeschlossen sind.

In derselben Quelle (1888 S. 92 und 125) wird auch über die Lampe *Fumat* berichtet. Von Seiten *Mallard*'s und *Le Châtelier*'s unternommene Versuche ergaben, dafs die Lampe sich in einem wagerechten Wetterstrome von $4^{m},5$ Geschwindigkeit in der Secunde bei senkrechter Stellung gut verhielt, dafs sie bei Neigung mit der Haube gegen den Strom lebhafter brannte, während sie bei Neigung des Bodens gegen den Strom verlöschte. Die Lampe erhielt dann bezüglich der Luftein- und Luftauslässe eine verbesserte Construction, so dafs Wetterströme irgend welcher Richtung nie direkt in das Innere der Lampe gelangen konnten. Die weiteren Versuche ergaben dann, dafs kein Durchschlag erfolgte, während die Lampe 20 Minuten einem explosiblen Wetterstrome von $4^{m},5$ Geschwindigkeit in der Secunde ausgesetzt wurde, welches auch die Stellung der Lampe gegenüber den Wetterströmen war.

Eine neuere Ausführungsform dieser Lampe zeigen Fig. 20 und 21 Taf. 4. Der Blechschornstein besitzt unten und oben Löcher zur Zu- und Abführung der Luft. Concentrisch zum Glascylinder ist eine zugleich als Reflector dienende Luftkammer angeordnet, welche sich ungefähr auf $^1/_4$ des Umfanges erstreckt und durch welche die Luft in der Pfeilrichtung der Flamme zugeführt wird. Zufolge dieser Luftführung soll die Flamme selbst in den heftigsten Strömen sich ruhig verhalten haben. Die Lampe *Fumat* ist seit längerer Zeit in den Minen von Grand' Combe in Gebrauch. *Kn.*

Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

England scheint gegenwärtig das Eldorado der Explosivstoff-Industrie zu sein. Es gibt kaum einen Sprengstoff, dessen Einführung in die allezeit willigen Kreise englischer Gründer und Speculanten nicht schon versucht wurde, es ist aber bisher auch nicht ein Fall bekannt, wo ein solches mit allen Mitteln der Reclame in die Welt gesetztes Sprengmittel dauernde Erfolge aufweisen konnte. Zwei in den jüngsten Tagen versuchte Gründungen haben die öffentliche Aufmerksamkeit lebhaft beschäftigt. Die erste ist die Bildung einer „Bellite“-Gesellschaft. Der Prospect und die denselben begleitende Broschüre behaupten ganz eigenthümliche Dinge. Danach wäre Bellit (vgl. 1888 **268** * 520) so „harmlos wie Sägespäne“, stärker als Schiefsbaumwolle, Dynamit und Schiefspulver, könne durch Reibung, Druck, Schlag und Blitz nicht zur Explosion gebracht werden, entwickelt keine schädlichen Gase, sei keiner chemischen Veränderung unterworfen und billiger zu erzeugen als Dynamit. Zum Beweise für diese Behauptungen werden alle möglichen Gutachten vorgebracht, u. A. von dem bekannten *Paul F. Chalon* (vgl. 1887 **263** 149), welcher hier als „die leitende Autorität Frankreichs für Explosivstoffe“ eingeführt wird. Wir wollen die Leser mit einer Kritik der einzelnen Versuche verschonen. Es genügt zu erwähnen, dafs der Fall eines schweren Gewichtes auf ein Bündel Patronen, das Werfen von Patronen in ein Schmiedefeuer u. dgl. keinen Beweis gestatten, da dasselbe vor vielen Jahren schon ebenso mit Dynamit gemacht wurde, ohne dafs man behaupten wollte, Dynamit sei unempfindlich gegen Schlag und Feuer. Wie wenig manche der ihr Gutachten abgebenden Herren von Sprengtechnik verstehen, ersieht man aus einem der Berichte, wonach Bellit und Dynamit auf 1^{cm} starken Kesselblechplatten detonirt wurden, und wobei Dynamit entweder Bruch innerhalb einer kleinen Fläche erzeugte oder ein Stück heraussprengte, während Bellit die Platten mehr ausbauchte oder auf einer gröfseren Fläche Risse erzeugte. Diese Umstände gestatten nun dem begutachtenden Herrn zu sagen, dafs die Kraft des Bellites ein wenig gröfser war als die von Dynamit! Die billigere Erzeugung ist auch so eine für gewöhnlich uncontrolirbare Behauptung. Die „Gründer“ scheinen zu glauben, dafs man zu den in Aussicht genommenen jährlichen 1052^{t} das Nitrobenzol und den Ammoniaksalpeter auf dem Markte kaufen könne, und scheinen keine Ahnung von den Preisen oder Gestehungskosten derselben zu haben. Obzwar es auch noch sehr fraglich ist, ob die englische Regierung eine Licenz für die Erzeugung des Bellites geben werde, so wollen die Gründer doch für das Patent allein 2800000 Mk. bezahlen und nur 1100000 Mk. für Bau- und Betriebscapital behalten.

Viel interessanter noch ist die Gründung einer „*v. Dahmen Sicherheits-Dynamit-Gesellschaft*“. Dieses *Sicherheits-Dynamit* wurde in Frankreich am 21. Januar 1889 unter Nr. 194656 an *Johann Ritter v. Dahmen* in Wien und *Abraham Straufs-Collin* in London gegeben. *Dahmen* und *Straufs* mischen das Glycerin mit drei oder mehr Procenten Nitrobenzol, nitriren dieses Gemisch auf gewöhnliche Weise *unter fortwährender Zuführung von Stickstoff*, waschen den entstandenen Nitrokörper bei 50° und mischen ihn dann mit Kieselguhr. Die Erfinder behaupten, dafs die Fabrication und das so erzeugte Dynamit ganz ungefährlich seien, dafs sich keine nitrosen Dämpfe bilden, dafs ferner (nach dem Prospecte und Zeitungsartikeln) dieses Dynamit Temperaturen von — 40° und + 90° vertrage und überhaupt *molekular* ganz verschieden sei. Verschiedene Unrichtigkeiten im Patente, z. B. dafs man gegenwärtig dem Nitroglycerin Lösungsmittel (?) hinzufüge, dafs man es sonst nur bei 21° waschen könne u. dgl., seien nur gestreift.

Die Eigenschaft des Nitrobenzols, den Gefrierpunkt des Nitroglycerins herabzusetzen, wurde schon vor 4 Jahren ziemlich gleichzeitig von *Alfred Nobel* und dem Referenten beobachtet, und der Letztere hat dann gefunden, dafs noch viele andere Körper der Benzol- und Phenol-Reihe, einschliefslich der Pyridinbasen und Salze, denselben Einflufs ausüben. Dieser Einflufs darf jedoch keineswegs hoch geschätzt werden. Es gelang allerdings nicht, eine Mischung von z. B. Nitroglycerin und Nitrobenzol in irgend einer Kältemischung zum Gefrieren zu bringen, wohl aber gefror sie, der Winterkälte ausgesetzt, ganz leicht. Warf man in solches Nitrobenzol-Nitroglycerin einen Krystall gewöhnlichen Nitroglycerins, so erstarrte es sofort und, einmal zum Gefrieren gebracht, konnte dies stets erreicht werden. Es ist aus verschiedenen Gründen anzunehmen, dafs *v. Dahmen* und *Straufs*, deren Namen in der Explosivstoff-Industrie unbekannt sind, blofs Laboratoriums-Versuche anstellten und so die Enttäuschung des Gefrierens noch zu erleben haben, trotzdem sie, — wohl nur um nicht das *Nobel*'sche Patent zu verletzen — das Nitrobenzol schon vor der Nitrirung zum Glycerin mischen. Dieser Zusatz ist aber deshalb werthlos — und dies veranlafste uns die Sache nicht weiter zu verfolgen — weil selbst ein halbes Procent Nitrobenzol schon die Wirkung des Dynamites um 2 Procent verminderte und dies sich ziemlich regelmäfsig steigerte. Die Einführung von Stickstoff, um die Bildung nitroser Dämpfe zu verhindern (selbst wenn man wüfste, wie solchen Stickstoff im Grofsen erzeugen und wie einführen), die Behauptung, dafs das Nitroglycerin bei 50° gewaschen werden müsse, dafs dieses Nitroglycerin gegen Schlag unempfindlich sei, sind ebenso viele Ungeheuerlichkeiten, und geradezu ein Problem ist es, wie sich Leute finden sollen, um 2000000 Mk. Capital für England und Frankreich und 3000000 Mk. für die übrigen Länder herzugeben, von dem der bescheidene Antheil von 3500000 Mk. dem „Erfinder“ bezahlt werden soll.

Das *Emmensit*, von welchem gleichfalls viel die Rede war, insbesondere wegen der vielfachen früheren Gründungen des Erfinders Dr. *Emmens*, hat gleichfalls eine interessante Herstellungsweise. Nach den *Annales industrielles*, 1889 S. 102, löst Dr. *Emmens* bei mäfsiger Temperatur einen Ueberschufs von Pikrinsäure in Salpetersäure von 50 bis 60° B. Beim Abdampfen scheiden sich zuerst gelbe rhombische Krystalle, dann andere von lichterer Farbe und endlich ein graues Pulver ab; Dr. *Emmens* hält diese 3 Stoffe für isomer, trotzdem er sie noch nicht untersucht hat und es scheint, dafs er einfach mit schwefelsaurer Thonerde verfälschte Pikrinsäure verarbeitete. Dr. *Emmens* mischt dann 5 Th. der wie oben erhaltenen Krystalle mit 5 Th. Ammoniaksalpeter, indem er sie auf einem Paraffinbade zusammenschmilzt, was bei 200° geschehen soll. Das ist nun die oftgenannte „Emmenssäure", welche wohl Nichts als reine Pikrinsäure ist, während bei der angegebenen Temperatur das Ammonnitrat wahrscheinlich nur von der schmelzenden Pikrinsäure umhüllt wird.

Viel Hoffnungen werden auf ein neues Patent von *Alfred Nobel* gesetzt, welcher *salpetersaures Kupferoxyd-Ammoniak* als Sprengstoff einzuführen gedenkt, insbesondere in Verbindung mit Nitroglycerin-Präparaten. Es wird abzuwarten sein, welchen Einflufs die Hygroskopicität und die Veränderlichkeit an der Luft bei diesem und ähnlichen Körpern auf die Verwendbarkeit in Sprengstoffen üben wird.

E. Kubin und *A. Siersch* in Wien mischen zum Dynamit 20 bis 50 Proc. *schwefelsaures* oder *chlorsaures Ammon* (Englisches Patent Nr. 3759 vom 10. März 1888), um die Explosionstemperatur herabzusetzen und die Explosionsgase zu verdünnen. Diese Mischung gehört demnach in die Kategorie der *Wetterdynamite*.

Oberingenieur *Joh. Mayer* in Poln.-Ostrau, dem die Schlagwetterfrage in jüngster Zeit wohl die meisten positiven Resultate zu verdanken hat, versuchte sowohl *Soda-Wetterdynamit* (vgl. 1888 **267** * 373) wie *Ammon-Wetterdynamit* in ausgedehnterem Mafse (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, März 1889 u. ff.) und fand, dafs letzteres mit wenigen Ausnahmen, ersteres aber stets absolut ungefährlich in Schlagwettern und Kohlenstaub sei, vorausgesetzt, dafs die Ladungsmenge 150g nicht übersteigt. Bei gröfseren Mengen wird, wie wir dies oft vertheidigten, die locale Wärme- und Druckentwickelung unverhältnifsmäfsig gesteigert, aber 150g sind in den meisten Fällen für Schüsse in Kohlengruben vollkommen ausreichend, 100g sind in der That die Regel.

Die *Lauer*'schen *Reibungszünder* (vgl. 1888 **267** * 373) sind seit ihrer Einführung wesentlich verbessert worden; wie wir einem Berichte von *Joh. Mayer* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 S. 62) entnehmen, sind unsere von vornherein geäufserten Bedenken durch die Praxis vollinhaltlich bestätigt und die Zünder unter Rück-

sichtnahme auf dieselben geändert worden. Dieselben sind in ihrer neuen Gestalt in Fig. 1 Taf. 4 abgebildet. Jeder Zünder wird nun in der Fabrik einem Zuge von 8 bis 10^k, einem Schlage mit einem hölzernen Fallgewichte und einem Falle aus 1^m,5 Höhe auf eine Eisenplatte unterzogen, was einen ganz entsprechenden Grad von Sicherheit bietet. Unter diesen Voraussetzungen kann man nun wohl mit *Mayer* annehmen, dafs die *Lauer*'schen Zünder sogar Vortheile gegenüber der elektrischen Zündung bieten, und die seitdem erfolgte ausgedehnte Erprobung im Grofsen hat deren ausgezeichnete Brauchbarkeit auch bewiesen.

Es ist begreiflich, dafs dieser günstige Erfolg eine Reihe gleichartiger Zündungsweisen erfinden liefs, welche wir im Nachstehenden an der Hand von *Mayer*'s Bericht kurz anführen.

Sicherheitszünder von Dr. *C. Roth* in Charlottenburg (Fig. 2 bis 3). Die Zündschnur ist von einer Blechhülse oder einem Drahtgewebe *R* umgeben, eine Zündpille *p* wird entweder durch einen Stecher *s*, oder durch einen Tropfen Schwefelsäure, oder durch einen Reibedraht entzündet. Zweck: Die Stichflamme in einem geschlossenen Raume entstehen zu lassen.

Aehnlich — durch Zerdrücken einer kleinen Glaskugel *a* mit Schwefelsäure — wirkt der *Sicherheitszünder* von *Bickford und Comp.* (Fig. 4 und 5).

Die *Pistole* von *Müller und Comp.* in Clermont ist aus der Zeichnung (Fig. 6) ohne Weiteres verständlich. Ein späteres Patent derselben Firma (Oesterreichisches Patent vom 9. Oktober 1888) läfst die Entzündung innerhalb einer Drahthülse durch ein Zündhütchen erfolgen, welches durch einen mittels Federkraft gespannten Schlagbolzen detonirt wird (Fig. 7).

Der *Schlagzünder* von *Nawratil* (Fig. 8 und 9) ist eigentlich dem *Lauer*'schen ähnlich. Ein besonders geformtes Führungsstück *f* läfst durch seine Zacken $s\,s_1$, welche sich an ein Stahlplättchen *g* legen, die Zündpille *k* vom Dorne *d* abstehen; wird aber der Draht *a* angezogen, so scheren sich die Zacken ab und der Dorn wird in die Zündpille getrieben. Die Knallquecksilber-Zündhütchen werden erst vor dem Gebrauche eingeführt und die Oeffnung verklebt.[1]

Ein *Schlagbolzenzünder* von *F. Tamann* und *H. Tirmann* (Fig. 10) ist aus der Zeichnung erklärlich. Der Schlagbolzen *s* ist durch die Feder vom Zündsatze entfernt gehalten, bis durch einen Zug am Drahte die Oese *o* abgerissen und der Bolzen vorgetrieben wird.

Bei dem *pneumatischen Zünder* von *B. Zschokke* in Witkowitz wird

---

[1] *Mayer* nimmt irriger Weise an, dafs wir die Trennung von Zündvorrichtung und Zündhütchen als wesentlich bezeichneten, weil wir hervorhoben, dafs die Beförderung der *Lauer*'schen Zünder auf Eisenbahnen eigentlich nicht gestattet sei; wir sind vielmehr stets Feinde der „Fabriken vor Ort“ gewesen.

eine durch eine Feder in entsprechender Entfernung gehaltene Nadel mittels Luftdruck in den Zündsatz getrieben (Fig. 11 und 12).

Bei dem *chemischen Zünder* von *Zschokke* wird ein in einem U-förmigen Röhrchen befindlicher Tropfen Schwefelsäure durch Luftdruck zum Zündsatze getrieben. Die Fig. 13 und 14 zeigen, wie mehrere solcher Schüsse verbunden werden.

A. und R. Hahn in Cassel haben an ihrem bekannten *Gasdruckmesser für Gewehrpulver* die Veränderung vorgenommen, dafs sie den Stauchapparat etwa 20 bis 25^{mm} vom Geschosse entfernt anbringen, weil an dieser Stelle sich der höchste Gasdruck befindet. Dadurch kann nun die gewöhnliche Patrone verschossen werden.

Lieutenant *James W. Graydon* von der Marine der Vereinigten Staaten scheint das Problem, *Dynamit in Granaten zu werfen*, der Lösung näher gebracht zu haben. Bisher haben solche Versuche meist schlecht geendet, ja eine europäische Macht hatte sogar die Zertrümmerung einer Kanone in einem solchen Falle zu beklagen. *Graydon* theilt die Ladung in viele kleine, wasserdicht eingewickelte Abtheilungen, welche durch Asbest getrennt sind, und der Schlagbolzen des Zünders wird durch eine starke Feder fern gehalten, welche im Augenblicke des Aufschlages erst niedergedrückt werden mufs und so der Granate eine gewisse Zeit zum Eindringen in das Ziel läfst, um eine gute Wirkung zu erreichen. Versuche mit einer Granate von 55^{k}, geladen mit 1^{k},2 Dynamit und abgefeuert mit einer Pulverladung von 104^{k} gegen eine Panzerthurmplatte von 35^{cm}.5 Dicke haben sehr schöne Resultate geliefert.

Ueber das *Roburit* werden in England jetzt vielfach Klagen gehört, dafs dessen Explosionsgase gesundheitsschädlich seien. Verhandlungen darüber wurden in der Märzsitzung der *Geologischen Gesellschaft* von Manchester geführt, nach welchen es scheint, dafs die Explosionsgase viel Kohlenoxyd enthalten. Auch der schädliche Einflufs auf den menschlichen Körper beim Handhaben der Patronen wurde hervorgehoben. Dem Referenten hat wieder ein Bauunternehmer gesagt, seine Leute hätten regelmäfsig Diarrhöe-Anfälle erlitten. Es ist jedenfalls unmöglich, einen Explosivstoff herzustellen, welcher ganz vollständig verbrennt und nur Kohlensäure entwickelt, ja selbst stöchiometrisch richtig gemischte Gase lassen einen Theil aufser Reaction, aber andererseits gibt es Mischungen, welche schon von Haus aus eine schlechte Verbrennung vermuthen lassen und bei deren Herstellung besondere Sorgfalt verwendet werden sollte.

In dieser Zeit der rauchlosen Pulver wird natürlich eine Menge neuer Patente angemeldet. Von solchen sind zu erwähnen:

J. W. Skoglund. Mischung von Nitrocellulose oder Pikrinsäure mit kohlensaurem oder oxalsaurem Ammon.

Hiram Stevens Maxim in London. Schiefswolle im luftleeren Raume durch Essigätherdämpfe gelöst, sodann geprefst und nach Art des Kiesel-

pulvers zerschnitten. (Eine vollständige Anlehnung an das *v. Förster*'sche Patent.)

Carl Friedr. Hengst. Von allem Beiwerk entkleidet, handelt es sich einfach um Strohnitrocellulose, deren Stroh auf eine nicht angegebene Weise angeblich von Kieselsäure befreit ist.

Das sogen. Amid-Pulver von *F. Gaens* enthält 101 Th. Kalisalpeter, 80 Th. Ammoniaksalpeter und 40 Th. Holzkohle.

Die neueren rauchlosen Pulver enthalten meist Schiefswolle oder andere Nitrocellulose, deren Brisanz durch besondere Zusätze herabgemindert wird. Die Zusammensetzung wird meist geheim gehalten. Dergleichen Pulver werden u. A. von *Vieille* für das *Lebel*-Gewehr, von der *Pulverfabrik Rottweil-Hamburg* und von *Wolff und Comp.* in Walsrode hergestellt. *Alfred Nobel* in Paris erzeugt eine stark mit Kampher versetzte Sprenggelatine zu demselben Zwecke. Nach einem Vortrage von *W. H. Deering* (*Industries*, 3. Mai 1889) macht *Nobel* zwei Mischungen, welche die Grenzen der Veränderungen ergeben. Zur ersten werden 100 Th. Nitroglycerin mit 10 Th. Kampher gelöst, 200 Th. Benzol hinzugefügt (dies offenbar, um das Dickwerden der Masse zu verhindern) und dann 50 Th. lösliche Nitrocellulose eingeknetet; das Benzol wird abgedampft, die Masse zwischen mit Dampf auf 50 bis 60° geheizten Walzen verarbeitet, in Blätter gewalzt und zu Körnern zerschnitten. Zur zweiten werden 100 Th. Nitroglycerin, 10 bis 25 Th. Kampher und 200 bis 400 Th. Amylessigäther gemischt, 200 Th. lösliche Nitrocellulose eingeknetet und wie vor behandelt.

Die englischen Explosivstoff-Inspektoren haben ihren Bericht für das Jahr 1888 veröffentlicht (vgl. 1883 **250** 184. 1884 **253** 74. 1885 **258** 222. 1886 **261** 29. 1887 **265** 278. 1888 **268** 525).

Am Ende dieses Jahres bestanden 112 Fabriken für Explosivstoffe (+ 4), 20 Fabriken für Kleinfeuerwerk, 11 für Spielfeuerwerk (— 2). Es wurden 43 Zusatzlicenzen ertheilt, Magazine bestanden 353 (+ 5), Lager 1972, Verkaufsläden 22262. 114 Eisenbahn- und 107 Kanalgesellschaften befördern Explosivstoffe, 15 bezieh. 11 nicht. Die Einfuhr betrug: 376022^k Pulver (+ 6147), 508395^k Dynamit (+ 187471), 680^k *Cooppal*'s Pulver, 10000^k Roburit, 3674^k Knallquecksilber (— 1270^k), 7415000 Stück Sprenghütchen (+ 4840000), die Ausfuhr von Pulver betrug 6156350^k (+ 1717090). Es fanden 123 Unglücksfälle statt (— 7), wobei 37 Personen getödtet und 97 verwundet wurden. Diese Fälle vertheilen sich wie folgt:

	Erzeugung	Aufbewahrung	Verfrachtung	Gebrauch und Verschied.	Summe
Schiefspulver	19	2	1	26	48
Dynamit und Schiefswolle	5	—	—	27	32
Knallquecksilber	—	—	—	—	—
Munition	17	—	—	8	25
Feuerwerkskörper	9	—	—	5	14
Verschiedene Stoffe	—	1	—	3	4

Während z. B. in Oesterreich-Ungarn bei der Herstellung von Magazinen ein möglichst leichter Holzbau zur Vermeidung des Umherfliegens von Sprengstücken vorgeschrieben ist, wird in England das Hauptgewicht auf die Einbruchsicherheit gelegt, und lautet die neueste Vorschrift wie folgt: „Die Mauern der Magazine (welche nicht weniger als 18 Zoll [55cm] dick sein müssen) sollen gut und massiv aus gutem Portlandcement-Beton gebaut sein, welcher nicht weniger als 1 Th. besten Portlandcement und 5 Th. reinen, scharfkantigen Quarzschotter oder Steinschlag mit einer genügenden Menge von Sand enthält. Das Dach soll entweder ebenso wie die Mauern hergestellt, oder mit Schiefer oder Ziegeln gedeckt sein und im Inneren durch dicke Träme oder Holzkreuze, welche in kurzen Zwischenräumen gelegt sind, oder durch dickes Eisendrahtgewebe, Bandeisen, Platten von Wellblech oder anderes geeignetes Material so gesichert sein, dafs es nach Ansicht eines Regierungs-Inspektors gegen unerlaubten Eintritt genügende Sicherheit bietet. Das Magazin soll vollständig mit Holz verkleidet und mit einem dichtgezimmerten Fufsboden versehen sein, sowie mit zwei guten und massiven Thüren, welche in sicherer Weise an das Gebäude befestigt sind und deren Angeln, soweit als möglich, von aufsen unzugänglich sind. Besagte Thüren sollen nach aufsen öffnen, und die äufsere soll aus Eisen oder äufserlich mit Eisen beschlagen sein. Jede dieser Thüren soll mit wenigstens zwei starken Schlössern versehen sein oder mit einem dreiriegligen Schlosse. Die Schlösser sollen solcher Art sein, dafs sie von aufsen nicht leicht beschädigt oder erbrochen werden. Sollte es zu irgend einer Zeit dem Minister wünschenswerth erscheinen, dafs eine Mauer oder ein Zaun um das Magazin oder einen Theil desselben errichtet werden solle, so ist eine solche Mauer oder Zaun sofort zu erbauen und zu erhalten nach der Vorschrift des Ministers in seinem Auftragsschreiben, und diese Mauer oder Zaun soll als ein Theil der Wälle, Gebäude oder Werke in oder in Verbindung mit dem Magazine angesehen werden."

In Aden (Arabien) haben innerhalb weniger Wochen zwei Explosionen von 3 bezieh. 4t Sprenggelatine innerhalb der Festung stattgefunden. Es erscheint als naheliegend, dafs eine Zersetzung durch zu grofse Hitze erfolgte. Die Temperatur an einem Tage wurde mit 31⁰ im Freien beobachtet; diese allein würde nicht genügen, um eine Zersetzung zu erklären, es ist aber anzunehmen, dafs die Construction der betreffenden Vorrathsräume eine solche war, welche eine Concentrirung der Wärmestrahlen und wenig Lüftung gestattete. Dem Referenten ist ein Fall bekannt, wo tadellos erzeugtes Kieselguhr-Dynamit nach längerem Lagern in einem der Sonne stark ausgesetzten, mit schwarzer Dachpappe gedeckten Magazine so sehr alles Nitroglycerin ausschwitzen liefs, dafs die Patronen gar nicht mehr entzündet werden konnten. Wird aber Sprenggelatine einer Temperatur von 70⁰ durch lange Zeit

ausgesetzt, so erleidet deren Schiefswolle eine immer weiter um sich greifende Zersetzung, welche unter ungünstigen Umständen sich bis zur Entzündung steigern kann.

In der Schiefswollfabrik in Düren brannten 1377k trockener Bergwerkspatronen (50 Proc. Schiefswolle, 50 Proc. Barytsalpeter) und 1085k nasser Schiefswolle *ohne Explosion* ab.

In Folge einer grofsen Erdöl-Explosion auf einem Schiffe in Bristol waren die Explosivstoff-Inspektoren bemüht, Vorkehrungen gegen die Wiederholung solcher Ereignisse zu treffen, und es dürften wohl bald besondere Vorschriften zu diesem Zwecke erscheinen.

Zur Beleuchtung unserer oft ausgesprochenen Ansicht über Blitzableiter an Explosivstoff-Gebäuden dient der Bericht über die im April stattgehabte Explosion eines Pulvermagazines in der Festung Neisse, wovon es heifst, dafs „die drei auf dem betreffenden Pulvermagazine angebrachten Blitzableiter erst vor wenigen Tagen geprüft und in bester Ordnung befunden wurden.“ In England hat übrigens soeben Dr. *Oliver Lodge* einen Kampf gegen die bisherige Blitzableitertheorie unternommen, welche viel Aufsehen erregt, weil er alle seine Behauptungen experimentell beweist; es scheint als ob ein Gebäude, welches Maschinen enthält und an dem Rohrleitungen vorübergehen, durch Blitzableiter noch viel mehr gefährdet wird. Sobald die für und wider geltend gemachten Ansichten sich geklärt haben, wollen wir uns eingehender damit beschäftigen. *Oscar Guttmann.*

Neuerungen an Bohrmaschinen.

Mit Abbildungen.

Richards' Flügelbohrmaschine. [1] Um den Uebelständen abzuhelfen, welche mit rasch laufenden Winkelrädern verknüpft und die namentlich bei Flügelbohrmaschinen wegen ihrer gröfseren Anzahl störend sind, zu begegnen, baut *G. Richards*, Atlantic Works in Manchester, eine Flügelbohrmaschine mit ausschliefslich Riemenbetrieb, wobei nur für die kleineren Umlaufszahlen der Bohrspindel ein Rädervorgelege eingeschaltet wird, das unmittelbar auf der Bohrspindel liegt und nach Drehbanksart angeordnet ist (*Engineering*, 1888 Bd. 46 * S. 468).

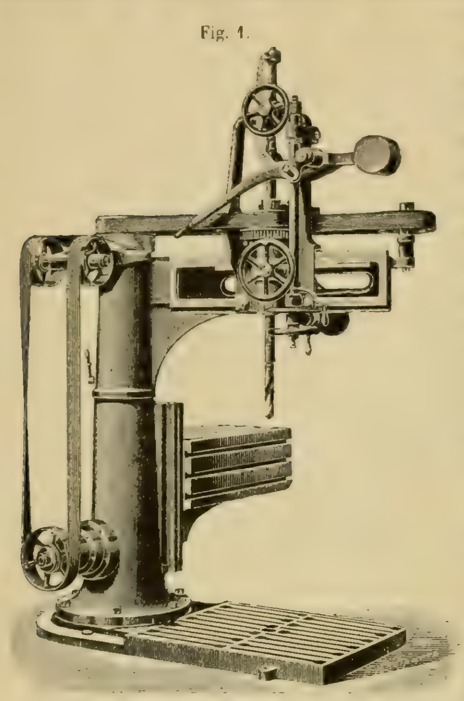
An der Fufsplatte der Standsäule (Fig. 1) läuft auf festem Zapfen die Stufenscheibe und treibt mittels eines Winkelriemens eine Riemenrolle, von welcher längs des Flügels ein zweiter wagerecht laufender Riemen über die Triebscheibe auf der Bohrspindel und eine entsprechende End-

---

[1] Ueber *Flügelbohrmaschinen* vgl. *Asquith*, 1887 **264** * 597. *Berry*, 1887 **264** * 630. *Radial Drill Co.*, 1887 **265** * 314 und **266** * 586. *Hulse*, 1887 **266** * 583. *Niles*, 1887 **266** * 584. *Bett*. 1888 **270** * 398. *Grant*. 1888 **270** * 399.

rolle geführt ist, wobei eine Spannrolle die bessere Anlage dieses Riemens an die Triebscheibe vervollständigt. Auf einem stehenden Zapfen ist das ausrückbare Rädervorgelege für den langsamen Gang angeordnet, dessen Excenterzapfen am Bohrschlitten sitzt. Letzterer ist nach oben in einem leichtgebauten Rahmen erweitert, welcher die Lager für die Steuerungstheile und den die Bohrspindel entlastenden Gewichtshebel enthält. Dieser ist mittels Hängestangen mit der runden Zahnstange der Spindelverlängerung durch eine Zapfennufs verbunden, so dafs nach erfolgter Auslösung der oberen Steuerungsschnecke das Gegengewicht wirksam und die Bohrspindel gehoben wird.

Fig. 1.

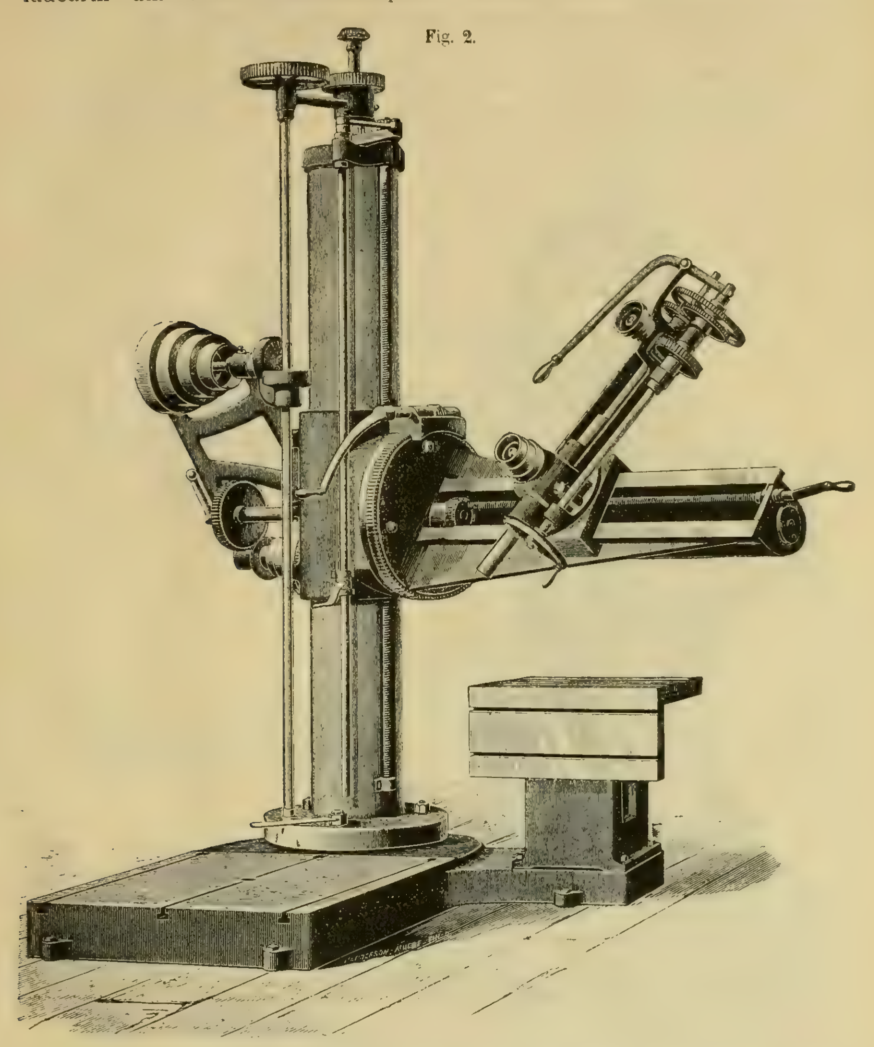


Die *Universal-Flügelbohrmaschine* der *Universal Radial Drill Co.* in Cincinnati, Ohio, zeigt nach *American Machinist*, 1888 Nr. 46 * S. 4, die schon früher beschriebene Bauart (vgl. *Radial Drill Co.*, 1887 **265** * 314 und *Niles*, 1887 **266** * 584), nur dafs hier der Ausladearm noch um seine wagerechte Achse drehbar, daher die Bohrspindel auch in jeder Ebene schräg stellbar ist.

Die glatte cylindrische Bohrsäule stützt sich vermöge eines Spurzapfens auf einen Säulenstumpf, welcher auf der Grundplatte befestigt ist. Nur bei schwerer Arbeit wird diese leicht drehbare Bohrsäule mittels der im Fufsrande vorgesehenen, in einer Ringnuth laufenden Schraube mit der Grundplatte fest verbunden. Um dadurch aber die leichte Beweglichkeit nicht zu verlieren, ist das innere Spurlager der Bohrsäule auf einer federnden Platte befestigt, welche die Bohrsäule von der Grundplatte abhebt, sobald die Schrauben gelüftet werden. Der Betrieb erfolgt von einer wagerechten Deckenwelle aus durch Winkelräder auf die mittlere Welle der Bohrsäule, welche aus derselben verschiebbar ist, um den Eingriff der Winkelräder den örtlichen Verhältnissen anpassend zu ermöglichen. Mittels Stirnradpaares wird eine aufsen hängende Seitenwelle betrieben, welche durch ein Winkelradpaar die Riemenstufenscheiben und von diesen aus die liegende Antriebswelle im Flügel bethätigt.

Diese Scheiben- sowie Räderwerke sind am Hintertheile eines verschiebbaren Rohrstückes angeordnet, an dessen Vordertheil der Ausladearm um einen Scheibenzapfen mittels Schneckenradtriebwerkes

Fig. 2.

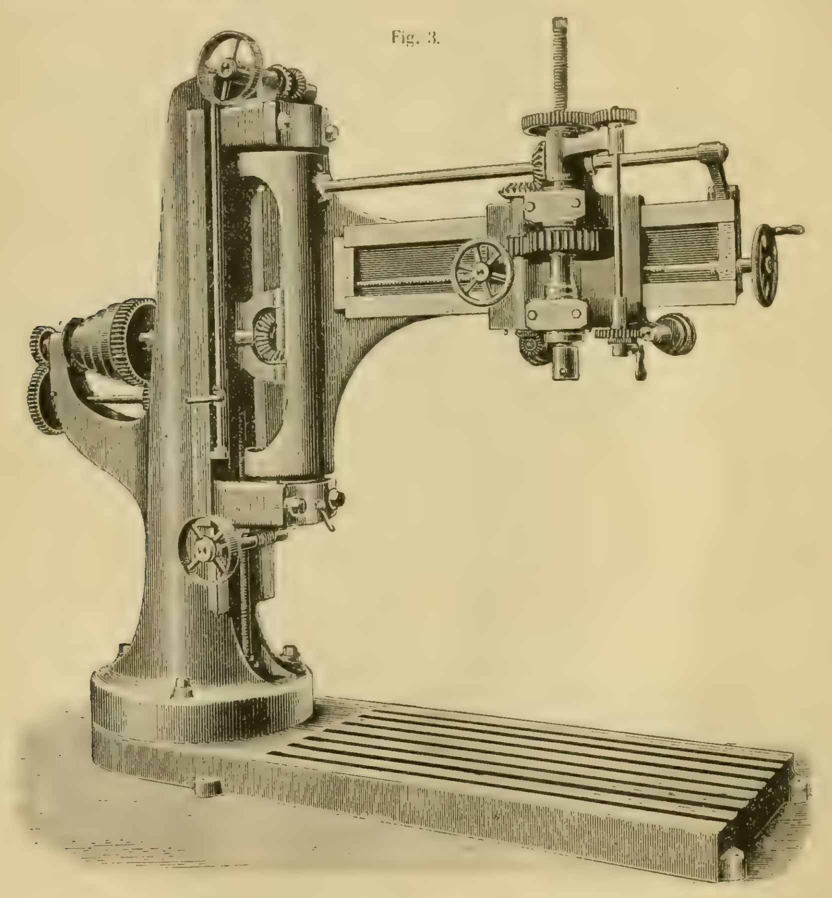


verdrehbar ist. Zwischenräder vermitteln den Betrieb zwischen Flügelwelle und untere Stufenscheibenwelle, während die am Schlitten schräg zu stellende Bohrspindel mittels Winkelräder getrieben wird. Die Steuerung wird durch zwei Paar Stirnräder von ungleicher Uebersetzung in der Weise nach beiden Richtungen erzielt, dafs vermöge einer zwischenliegenden ausrückbaren Kuppelung immer je eines dieser Räder mit der Steuerwelle gekuppelt wird. Da nun beim unteren Radpaare

noch ein Zwischenrad eingelegt ist, so folgt, dafs bei einer mit dem abgekröpften Handhebel erfolgten Verstellung dieser Kuppelung entweder Stillstand oder langsamer Steuerungsgang in der Bohrrichtung oder rascher selbsthätiger Rückgang der Bohrspindel in recht einfacher Weise erhalten wird.

Bei ***Hulse***'s ***Flügelbohrmaschine*** ist die Anordnung des Triebwerkes und die Einrichtung zum Heben und Senken des Flügels mittels Kraftbetrieb bemerkenswerth.

Fig. 3.



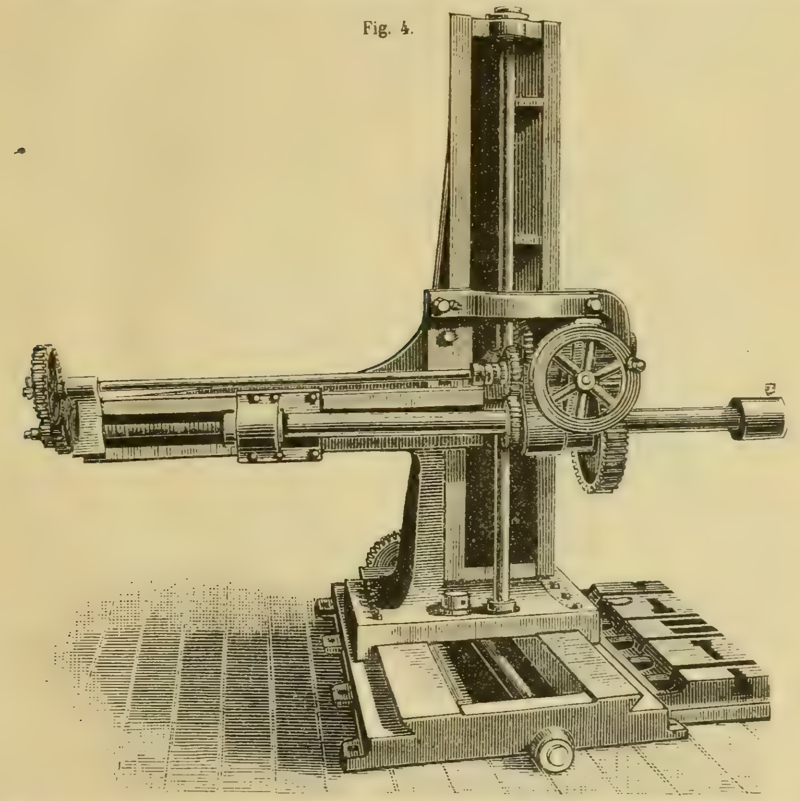
Genau in der Drehungsachse des Flügels ist eine stehende Welle gelegt, welche mittels des an der Rückseite der Standsäule angebrachten Triebwerkes bekannter Anordnung bethätigt wird. An der durch den oberen Flügelzapfen gehenden Verlängerung ist ein schwaches Winkelrad aufgekeilt, welches durch eine ausrückbare Keilbüchse ein Wendegetriebe und dadurch die oben liegende Riemenscheibenwelle nach irgend einem Drehsinn in Thätigkeit setzt. Hierdurch wird mittels

eines Riemens die untere Schneckenwelle betrieben und ein Mutterschneckenrad gedreht, welches auf der inneren Standspindel aufgreift, wodurch der Flügellagerschlitten getragen wird.

Längs des Flügels ist ferner die wagerechte Triebwelle abgezweigt, geht an der Bohrspindel vorbei und treibt diese durch Vermittelung einer stehenden Zwischenwelle durch ein Stirnradpaar die Bohrspindelhülse. Am unteren Theile dieser Zwischenwelle wird die Steuerscheibe durch Winkelräder betrieben und die Steuerung nach üblicher Art davon abgeleitet (*Industries* vom 11. Januar 1888 * S. 29).

G. Booth's *Ausbohrmaschine*, bei welcher namentlich der Bohrspindelschlitten bemerkenswerth erscheint, ist nach *The Engineer*, 1888 Bd. 65 * S. 531, von *George Booth and Co.* in Halifax gebaut (vgl. *Niles*, 1888 **267** * 583). An die mit Führungsschlitzen und Spannlöchern ver-

Fig. 4.

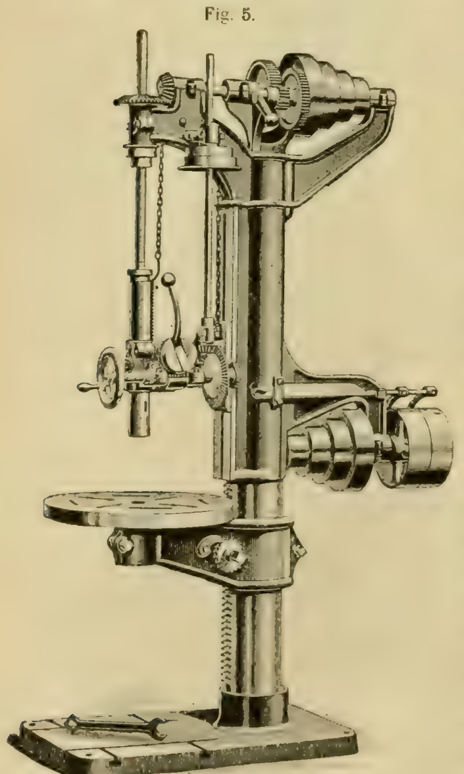


sehene Grundplatte von 5029 zu 1956mm Länge und Breite ist eine Querwange angesetzt, auf welcher mit 1524mm Verschiebung die Standsäule mittels Zahnstangenbetrieb sich einstellen läfst. An deren lothrechter Seitenführung gleitet der Bohrschlitten, welcher in seinem weit vorragenden Arme Führung für das verschiebbare Bohrspindellager

gewährt. Die Hochstellung der Bohrspindel wird bis 1830mm, die Ausschiebung in der Achsenrichtung bis 1220mm ermöglicht. Der Betrieb der gufsstählernen 100mm starken Bohrspindel erfolgt nach üblicher Art von einem Spindelstockvorgelege durch Vermittelung der liegenden und stehenden Zwischenwelle und eines Stirnradpaares, während die von 0,8 bis 6mm beliebig abgestufte Schaltung der Bohrspindel sich in vortheilhafter Weise vor älteren Einrichtungen dieser Art unterscheidet, indem die Schaltungsgröfse nicht von Differentialrädern oder Stufenscheiben abhängig ist, sondern mittels Versatzrädern, wie bei einer Drehbank, beliebig bemessen werden kann.

Dies wird dadurch erreicht, dafs das als Spurlager ausgebildete Bohrspindellager mittels einer Leitspindel schlittenartige Bewegung erhält. Diese Leitspindel wird von einer gleichliegenden Welle von der Bohrspindel aus betrieben, indem auf einem, am Armende befindlichen drehbaren Schlitzlager (Schere) nach üblicher Anordnung die gewählten Versatzräder die erforderliche Verbindung herstellen. Durch eine Ausrückkuppelung wird der Selbstgang abgestellt und alsdann der Vorschub mit Handrad bewerkstelligt.

Fig. 5.

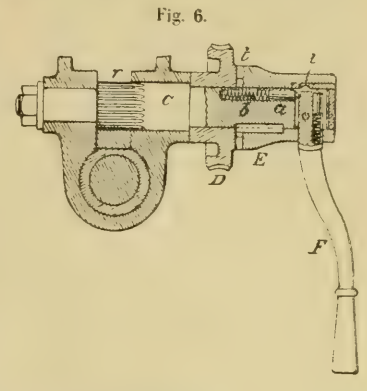


Bickford's freistehende Bohrmaschine unterscheidet sich vor den bekannten amerikanischen Bohrmaschinen (vgl. *Gould-Eberhardt*, 1886 **262** * 395 und *Currier-Synder*, 1888 **268** * 20) nur in unwesentlichen Aenderungen der Steuerungsanordnung und in weniger gefälliger Formgebung. Auch wird durch den Wegfall der üblichen Rückenstrebe die Standfestigkeit der ganzen Maschine vermindert. Der Steuerungsriemen läuft auf wagerechten Stufenscheiben, betreibt unmittelbar von der Bohrspindel aus die stehende Steuerwelle, welche vermöge Winkelrad und Schneckentriebwerk die Zahnstangenhülse der Bohrspindel bethätigt. Sowohl diese Zahnstangenhülse als auch das untere Schlittenlager sind durch selbständige Gewichte entlastet.

Der den unteren cylindrisch abgedrehten Säulenfufs lagerartig umfassende Tischwinkel führt eine stehende Zahnstange, welche sich an die Säule anlegt und auf den unteren Rand derselben stützt, zur Höhenverstellung des Bohrtisches dient und mit dem Tischwinkel um die Säule gedreht werden kann; während eine Klemmschraube die Feststellung sichert (*American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 36 * S. 7).

Von *W. Lodge* und *H. Dreses* in Cincinnati, Ohio, wird nach dem Amerikanischen Patent Nr. 385063 vom 24. December 1887 eine Ausrückvorrichtung der Steuerung für Bohrmaschinen gebaut, welche aus einer mittels Handhebel *F* (Fig. 6) auf der Getriebswelle *C* verschiebbaren Zahnkuppelung *E* besteht, welche in das lose laufende Schneckenrad *D* greift. Federstifte *a* und *b* und eine Stellplatte *i* sichern die Einstellung des in der Gabel der Getriebswelle *C* um einen Stift drehbaren Handhebels *F*. *Pr.*

Fig. 6.



Vorsichtsmafsregeln gegen Grubenbrände.

In der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 S. 235, bespricht *J. Juzek* im Anschlusse an die in derselben Zeitschrift dargelegten Ansichten *A. Honl's* (*D. p. J.* 1889 **272** 19) zunächst die Abbaumethoden auf einigen Braunkohlenwerken mit Beziehung zum Grubenbrande.

In Sagor in Krain wird die 36 bis 60^{m} mächtige gute Braunkohle von geringer Festigkeit, welche von bituminösem Hangendletten bedeckt ist, mittels Querbau in 5^{m} hohen Abtheilungen von oben nach unten abgebaut. In jeder Abtheilung gelangt die untere Hälfte zuerst zum Aushiebe, es wird voller Versatz eingebracht und sodann die obere Hälfte gewonnen. Die Vorrichtung konnte bei guter Wetterversorgung mittels *einer einzigen* Strecke bis zur Abbaugrenze erfolgen, dann wurde rückwärts abgebaut. Der Versatz bildete für die nächstuntere Abtheilung ein gutes Dach und einen guten Abschlufs gegen den alten Mann; auf reinen Abbau wurde besonderer Werth gelegt und so Grubenbrand glücklich vermieden.

Der *Oistroer Kohlenbergbau* war durch unreinen Abbau, sowie im abgebauten Felde zurückgelassene Kohlenpfeiler sehr von Grubenbrand bedrängt. *Juzek* gelang es, durch Aufführen gut hergestellter *Versatzdämme* an zweckentsprechenden Orten den Grubenbrand zu bewältigen.

Der *Kammerbau* im nordwestböhmischen Braunkohlenrevier besteht in einer Theilung des Abbaufeldes in Quadrate, die Kammern werden 12^{m} im Geviert in Streckenhöhe ausgeweitet, durch Stempel versichert und dann die Decken von 2 zu 2^{m} Höhe abgeschlitzt und herabgenommen. So wird bis 9^{m} Höhe fortgefahren, der Rest des 12 bis 14^{m} mächtigen Flötzes sammt mehreren Kohlenpfeilern bleibt angebaut, so dafs etwa 50 Proc. Kohlen verloren gehen. *Juzek* schreibt dieser Art des Abbaues nicht nur die Entstehung vieler Grubenbrände zu, sondern spricht auch die Ansicht aus, dafs der Wassereinbruch vom 28. November 1887 im Victoriaschachte wesentlich mit durch den Kammerbau veranlafst worden sei, da durch denselben sehr grofse Flächen des Liegenden für längere Zeit entblöfst werden.

Auf dem 24^{m} mächtigen Lignitflötze zu *Davidsthal* im *Falkenauer Reviere* hat die Firma *Stark* einen Etagenbau mit vom Tage herabgebremstem Versatze eingeleitet. Die Kosten des vollen Versatzes stellen sich auf 1 Centner Kohle zu 1,6 Kreuzer. Die Grube soll durch diesen Abbau vor Bränden und Wassereinbrüchen gesichert sein.

Ferner gedenkt der Verfasser der an mehreren Stellen genannter Zeitschrift ausgesprochenen Ansicht des Oberingenieurs *Johann Mayer*, dafs unreiner Abbau und im abgebauten Felde zurückgelassene Kohlenpfeiler vielfach zu Grubenbrand Veranlassung gegeben haben.

Juzek schlägt folgende Mafsnahmen zur Hintanhaltung von Grubenbränden vor, namentlich mit Rücksicht auf die vielfach stattgehabte Gefährdung von Menschenleben durch Grubenbrand, sowie in Bezug auf den durch unreinen Abbau und dadurch hervorgerufenen Brand veranlafsten Verlust volkswirthschaftlich wichtiger Kohlenmengen:

1) Es ist mit aller Strenge auf einen reinen Abbau zu sehen.

2) In den Abbauen dürfen keine Kohlen-, sondern nur Versatzpfeiler zurückgelassen werden.

3) Verdrückte Flötztheile ebenso wie der Brandschiefer müssen aus der Grube entfernt werden.

4) Es mufs für eine gute Ventilation Sorge getragen werden.

5) Bei der Vorrichtung dürfen nur die nöthigsten Strecken getrieben werden und mufs man auf leichte Absperrung der verschiedenen Abbaufelder stets Rücksicht nehmen.

Der maschinelle Schrämbetrieb im Kohlenrevier von St. Louis in Nordamerika.

Nach „*School of Mines Quarterly*“, Vol. IX Nr. 4, theilt *F. Poech* in Nr. 11 der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889, mit, dafs in etwa 25 im Kohlenrevier von St. Louis gelegenen Gruben mit rund 2$^{1}/_{3}$ Millionen Tonnen Jahresförderung Schrämmaschinen in

Gebrauch sind. Veranlafst wurde die Ingebrauchnahme der Maschinen durch die häufig wiederkehrenden Arbeitseinstellungen und den damit verbundenen Arbeitermangel. Vorwiegend wird nur ein Flötz von 2^{m} Mächtigkeit und regelmäfsiger flacher Lagerung abgebaut. Die Leistung eines Häuers mittels Handarbeit beträgt in der zehnstündigen Schicht 4^{t}, das Häuergedinge ist 50 Cents und die gesammten Gestehungskosten sind 75 Cents für die Tonne, während der Verkaufspreis in St. Louis 1,50 Doll. beträgt.

Drei verschiedene Maschinen stehen zur Zeit in Verwendung, die *Harrison*-, die *Yoch*- und die *Legg*-Maschine. Die beiden ersten arbeiten mit stofsendem Meifsel, doch ist die *Harrison*-Maschine handlicher. Die *Legg*-Maschine schrämt mittels einer mit Messern versehenen und in Umdrehung gesetzten Welle, sie erfordert häufige Reparaturen und ist daher nur noch wenig in Betrieb.

Die *Harrison*-Maschine ist etwa 2^{m},4 lang und wiegt 350^{k}, sie wird durch Prefsluft von 5^{at} Ueberdruck betrieben und verbraucht in der Minute 0^{cbm},3 bis 0,4; die Luftpresse ist so bemessen, dafs auf jede Schrämmaschine 6 HP kommen. Der Kolben hat 10^{cm} Durchmesser und 25^{cm} Hub, die Kolbenstange ist durch die Stopfbüchse abgedichtet und trägt vorn den Meifselbohrer, welcher durch ein Metallfutter so geführt wird, dafs die Schneide stets senkrecht steht. Die Steuerung erfolgt durch einen langgebauten Muschelschieber, welcher von einer kleinen umlaufenden Maschine mit Hilfe eines Spiralnuthenrades bewegt wird. Zum Ingangsetzen dient ein Handrad. Die Maschine soll mindestens 7 Jahre betriebstüchtig bleiben, in dieser Zeit sind nur die Dichtungen zu erneuern; sie läuft auf 2 Rädern und kann mittels zweier Handhaben leicht geführt werden. Am Arbeitsorte wird die Maschine auf einen Bretterboden von 2^{m},5 Länge und 0^{m},9 Breite mit geringer Neigung nach vorn aufgestellt. Der Maschinenführer nimmt die Maschine in sitzender Stellung zwischen seine Füfse und versetzt sie mittels der Handgriffe in langsam schwingende Bewegung, wobei gleichzeitig langsam vorgerückt wird. Bei 200 bis 220 Schlägen in der Minute wird bei jeder Aufstellung ein Schram von 0^{m},9 bis 1^{m},35 Breite und 1^{m},2 Tiefe hergestellt. Die Abbaupfeiler haben etwa eine Breite von 13^{m},5, so dafs die Maschine zehnmal seitlich verstellt werden mufs, bis der Schram fertig ist und die Schiefsarbeit beginnen kann. Das Wiederaufstellen der Maschine erfordert etwa $7^{1}/_{2}$ Minuten, die Ausarbeitung des Schrames in einer Stellung etwa 16 Minuten. Die Leistung der Maschine beträgt *im Mittel* 19^{m},5 Länge bei 1^{m},2 Schramtiefe oder 23^{qm},5 Schramfläche in der zehnstündigen Schicht; die *gröfste* Leistung betrug 48^{qm}. In der Schicht werden 50^{t} Kohle gewonnen, zu der gleichen Arbeit würden 10 gute Häuer erforderlich sein. Der Schram wird an der Sohle zwischen dem Liegendthon und der Kohle hergestellt.

Zur Bedienung der Maschine ist aufser dem Maschinenführer noch

ein Hilfsarbeiter nöthig, welcher mit einer eigenartig geformten Schaufel das Bohrmehl entfernt. Nachdem der Arbeitsstofs auf die ganze Breite unterschrämt worden ist, wird die Maschine in einen anderen Abbau übergeführt. Die unterschrämte Kohle wird von einem Schufsmeister hereingeschossen und durch 4 Förderleute gefördert. Für jede Maschine müssen 5 Abbaue vorhanden sein, damit die einzelnen Arbeiten ungestört in einander greifen.

Die Anlagekosten für die Einrichtungen zum maschinellen Schrämen belaufen sich für eine Grube mit 400^t täglicher Förderung wie folgt:

1 Verbund-Luftpresse mit Antriebsmaschine und Kessel für 50 HP	5000	Doll.
Baulichkeiten	2500	„
Rohrleitungen u. dgl.	4590	„
10 Schrämmaschinen sammt Zubehör	6620	„
Frachten u. s. w.	1290	„
Summa	20000	Doll.

Die Gewinnungskosten für 50^t Kohle mittels Maschinenarbeit stellen sich:

Löhne	15,50	Doll.
Schmiedekosten und Material	1,94	„
Beschaffung der Prefsluft	0,69	„
Verzinsung des Anlagekapitals	0,84	„
Tilgung „ „	1,00	„
Summa	19,97	Doll.

oder für 1^t Kohle 40 Cents gegen 50 Cents bei der Handarbeit, mithin beträgt die Ersparung durch die Maschinenarbeit 10 Cents auf 1^t Kohlen.

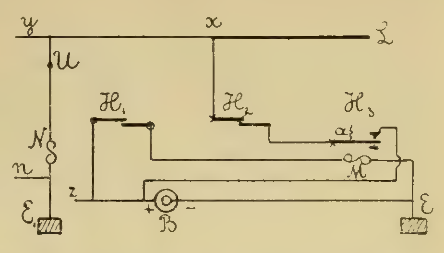
Ueber E. Delfieu's selbsthätige Eisenbahnsignale.

Mit Abbildung.

In dem *Journal télégraphique* vom 25. Mai 1889, Bd. 13 * S. 106, beschreibt der Post- und Telegraphencassirer *Emil Delfieu* in Alais in Frankreich elektrische Signaleinrichtungen, durch welche die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes erhöht werden soll. Der Zweck dieser Einrichtungen ist ein mehrfacher. Zunächst wird beabsichtigt, dafs jeder Zug bei seiner Ausfahrt aus einem Bahnhofe selbsthätig ein Signal nach dem Bahnhofe, wohin er fährt, gebe und dafs dieses so lange ertöne, bis der Zug daselbst eintrifft. Ferner soll der Zug an gewissen Stellen von dem Bahnhofe aus zum Stillstehen gebracht werden können und dann sich in telegraphischen Verkehr mit diesem Bahnhofe zu setzen vermögen. Endlich wird es unmöglich gemacht, dafs zwei Züge gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung dasselbe Geleise zwischen zwei Bahnhöfen befahren.

1) *Selbsthätige Meldung der Abfahrt auf doppelgeleisigen Bahnen.* Da hier jedes Geleise blofs in *einer* Richtung befahren wird, so fällt die

Einrichtung sehr einfach aus. An der Ausfahrtstelle wird ein um eine Achse drehbarer Hebel angebracht, dessen Spiel durch zwei Stellschrauben begrenzt wird; ein Gegengewicht hält den Hebel für gewöhnlich auf der untern Stellschraube fest. Fährt ein Zug aus, so drückt jedes Rad den Hebel nieder, legt daher durch ihn eine Contactfeder auf eine zweite und entsendet einen Strom in eine nach dem Bestimmungsorte geführte Signalleitung, mit welcher die zweite Feder verbunden ist, während die erste mit dem einen Pole einer Batterie, der zweite Pol der Batterie aber mit der Erde leitend verbunden ist. Am Bestimmungsorte führt die Leitung durch die Rollen des Elektromagnetes einer elektrischen Klingel für einfache Schläge zur Erde; ein durch diesen Elektromagnet gehender Strom löst ein Stäbchen zugleich aus, das beim Emporspringen eine Localbatterie durch einen Rasselwecker schliefst, weshalb die Rasselklingel läutet, bis der Zug am Bestimmungsorte ankommt und daselbst mittels eines ebenfalls durch die Wagenräder niedergedrückten gleichen zweiarmigen Hebels das Stäbchen wieder nach unten in seine Ruhelage zurückführt.



2) ***Selbsthätige Meldung der Abfahrt auf eingeleisigen Bahnen.*** Wenn die Züge in beiden Richtungen auf demselben Geleise verkehren, so braucht ***Delfieu*** in jedem Bahnhofe drei Hebel, die in der beigegebenen Skizze des Abfahrtsbahnhofes mit H_1, H_2 und H_3 bezeichnet sind. H_2 ist von H_1 in der Richtung nach dem nächsten Bahnhofe hin um etwas mehr als die Länge des längsten Güterzuges entfernt und H_3 von H_2 aus dann noch um etwa 25^{m}. Indem der ausfahrende Zug zunächst auf H_1 wirkt, schliefst er den Strom durch einen bei H_3 liegenden ***Hughes***-Elektromagnet M und bringt dessen Anker a zum Abfallen, dadurch aber wird die mit dem einen Pole an Erde E liegende Batterie B mit dem zweiten Pole über a an die zweite Contactfeder bei H_2 gelegt; gehen dann die Räder über H_2, so wird durch die erste Contactfeder der Stromweg weiter bis zum Punkte x der Signalleitung L hergestellt; hier verzweigt sich der (positive) Strom: der eine Zweig geht im Abfahrtsbahnhofe durch einen polarisirten Elektromagnet N, der blofs auf negative Ströme anspricht (daher jetzt unthätig bleibt), zur Erde E_1 E und zum negativen Pole der Batterie B zurück; der andere Zweig dagegen durchläuft L und einen in der Skizze nicht mehr sichtbaren gleichen Elektromagnet P im Ankunftsbahnhofe, der jedoch auf positive Ströme anspricht, jetzt also ebenfalls ein Stäbchen auslöst, das beim Emporspringen eine Localbatterie durch eine Rasselklingel schliefst. Die beiden Stromzweige sind nahezu gleichstark, da der Widerstand

im Kreise des ersteren 500 Ohm, der beim zweiten 600 Ohm beträgt. Beim Hinwegfahren über H_3 legt der Zug durch H_3 den Anker *a* des *Hughes*-Elektromagnetes *M* wieder auf dessen Pole und schaltet die Batterie *B* von der Contactfeder in H_2 ab. Dasselbe würde er auch beim Einfahren in den Bestimmungsort thun, falls dort etwa der Anker *a* durch einen zur unrechten Zeit entsendeten Strom abgeworfen worden sein sollte. Beide Bahnhöfe haben ganz gleiche Einrichtung und sind blofs durch eine einzige Leitung *L* mit einander verbunden. Die Rasselklingel ist in der Skizze nicht angedeutet; sie wird am einfachsten von der einen Klemme aus durch den Draht *n* an die Erde E_1 gelegt, während ihre zweite Klemme durch das Auslösestäbchen des Elektromagnetes *N* und den zugehörigen Contact über *z* mit dem positiven Pole der Batterie *B* verbunden wird.

Die Signalbatterien *B* beider Bahnhöfe sind natürlich mit entgegengesetzten Polen an Erde *E* gelegt, damit jede nur in dem Elektromagnete *P* bezieh. *N* des anderen Bahnhofes wirken kann.

3) *Bremsung des Zuges vom Bahnhofe aus.* Am Tender bringt *Delfieu* fest und steif eine Eisenstange an, auf deren Spitze eine Contactbürste isolirt befestigt ist; von der Bürste führt eine Leitung, welche sich durch eine elektrische Klingel und durch einen seinen Anker für gewöhnlich auf seinem magnetischen Kerne festhaltenden Auslöse-Elektromagnet verzweigt, schliefslich zur Wagenachse und über die Räder zu den Schienen und zur Erde. In Abständen von je 100^m sind an der entlang der Bahn laufenden Signalleitung *L* 6^{mm} dicke, bis auf $4^m,55$ über den Schienen herabreichende Eisendrähte angebracht. Wird daher in einem der beiden Bahnhöfe der polarisirte Elektromagnet durch einen bei *U* vorhandenen Umschalter ausgeschaltet und mittels eines (nebst den sonst noch erforderlichen telegraphischen Apparaten) zwischen *y* und *z* eingeschalteten Tasters ein Strom dauernd der Leitung *L* zugeführt, so geht der Strom, sobald die Metallbürste unter einen der Drähte gelangt, durch die Klingel und den Auslöse-Elektromagnet auf dem Tender zur Erde, die Rasselklingel ertönt, der Elektromagnet wirft seinen Anker ab, schiebt dadurch einen Auslösehebel zur Seite und gibt ein Fallgewicht frei, das nun das Ventil der Luftbremse öffnet, die verdichtete Luft entweichen läfst und den Zug bremst.

4) *Zur Ermöglichung des telegraphischen Verkehrs zwischen dem Zuge und dem Bahnhofe* braucht vom Zuge aus nach dem Bremsen nur ein Draht an die Signalleitung angelegt zu werden, durch welchen ein vom Zuge mitgeführter Apparatsatz nebst Batterie eingeschaltet wird. Auch im Bahnhofe ist dazu ein Apparatsatz einzuschalten, falls dies nicht bereits bei Einschaltung des Tasters geschehen sein sollte.

5) Um zu verhüten, dafs *auf demselben Geleise zwei Züge sich entgegenfahren*, braucht in jedem Bahnhofe von der einen (mit *z* und dem positiven Batteriepole verbundenen) Klemme der Rasselklingel nur noch

ein Leitungsdraht nach einem Drahte geführt zu werden, der ähnlich wie die von der Leitung *L* herabreichenden, zur Bremsung dienenden Drähte angeordnet ist. Während ein von dem einen Bahnhofe abgefahrener Zug auf der Strecke fährt und daher im anderen Bahnhofe die Rasselklingel arbeitet, wird dann jede Locomotive, welche von dem zweiten Bahnhofe noch auszufahren versucht und dabei dem von dem ersteren Bahnhofe bereits abgefahrenen Zuge begegnen müfste, mittels der Stange am Tender die Localbatterie durch ihren Auslöse-Elektromagnet schliefsen und so sich selbst bremsen.

6) *Vorschlag zur Aenderung der Anordnung Delfieu*'s. Bei Unterbrechung der Signalleitung und selbst bei starken Ableitungen an dieser Leitung wird es bei der von *Delfieu* gewählten Anordnung geschehen können, dafs die Abfahrt nicht selbsthätig nach dem Bestimmungsorte gemeldet wird, und davon wird man an der Abfahrtsstelle nicht die geringste Kenntnifs erhalten; der Zug wird daher in der Voraussetzung, dafs seine Abfahrt richtig gemeldet sei, dann um so mehr gefährdet sein. Dem wird sich bei zweigeleisigen Bahnen leicht und einfach dadurch abhelfen lassen, dafs man die Batterie nicht in dem Bahnhofe aufstellt, von dem der Zug ausfährt, sondern in demjenigen, nach dem er fährt, und dafs man in ersterem noch eine Klingel in die Leitung einschaltet, welche das Ertönen des Signals am Bestimmungsorte meldet. Bei eingeleisigen, in beiden Richtungen befahrenen Geleisen dürfte es sich empfehlen, die Schaltung auf Gegenstrom zu wählen, also in beiden Bahnhöfen gleich starke Batterien in entgegengesetztem Sinne in die Leitung zu legen, so dafs diese für gewöhnlich auch stromlos ist. Der Hebel H_2 wird dann für jede der beiden Batterien einen neuen geschlossenen Stromkreis herstellen, doch wird die neue Schliefsung jetzt in jedem Bahnhofe von der Linie aus hinter dem polarisirten Elektromagnete erfolgen müssen, damit die beiden polarisirten Elektromagnete der beiden Bahnhöfe stets gleichzeitig vom Strome einer und derselben Batterie durchlaufen werden und der Strom in ihnen verschiedene Richtung hat, je nachdem die neue Schliefsung in dem einen oder in dem anderen Bahnhofe erfolgt.

Wollte man nun dabei in verwandter Weise auch die Bremsung des Zuges von den Bahnhöfen aus möglich machen, so würden beim Hinweggehen der Bürste unter einem der von der Leitung *L* herabreichenden Drähte beide Batterien einen Strom von derselben Richtung durch die Klingel und den Auslöse-Elektromagnet senden, und beide dürften auf diesen Strom ebenso wenig ansprechen, wie zu Folge der Stromlosigkeit während der Zeit, wo die Bürste keinen der Drähte berührt; dagegen müfsten beide in zuverlässiger Weise etwa für die Ausschaltung der Batterie in dem einen Bahnhofe empfindlich gemacht werden, oder für die Umkehrung des Stromes des einen Bahnhofes, oder am besten wohl unter Anwendung polarisirter Elektromagnete für die Umkehrung

der Stromrichtung ohne gleichzeitige Aenderung der Stromstärke bei vereinter Thätigkeit beider Bahnhöfe. Es geht daraus hervor, dafs die hier zu lösende Aufgabe noch verwickelter ist und die Schwierigkeiten bei ihr noch gröfser sind, als bei der von *F. v. Ronneburg* (vgl. 1875 **217** * 208. *Zetzsche*, *Handbuch der elektrischen Telegraphie*, Bd. 4 * S. 323) vorgeschlagenen Art und Weise des Telegraphirens zwischen einem fahrenden Eisenbahnzuge und den benachbarten Bahnämtern unter gleichzeitiger Controle der Fahrgeschwindigkeit des Zuges. *E. Z.*

Zur Technologie des Glases.

(Fortsetzung des Berichtes S. 37 d. Bd.)

Untersuchungen *über die Löslichkeit von Glas in Wasser* wurden von *F. Mylius und F. Foerster* ausgeführt. Zunächst wurde die Einwirkung von Wasser auf Natron- und Kaliwasserglas studirt.

18g,5 *Natronwasserglas* wurden als grobes Pulver 9 Tage lang unter häufigem Umschütteln mit 70cc Wasser von 20° C. in Berührung gelassen. Die entstandene Lösung enthielt in 60cc 0g,045 Natron (Na_2O) und 0g,014 Kieselsäure (SiO_2). Mithin hatten sich nur 0,37 Proc. des Glases gelöst. Als bei derselben Glasmenge die Behandlung mit Wasser 3 Monate dauerte, betrug das in Lösung gegangene 0,81 Proc. des Glases. Bei diesen Versuchen betrug die wirkende Oberfläche des Glases mindestens 8qm. Nach der Analyse kamen im Wasserglase auf je 1 Mol. Na_2O 3,2 Mol. SiO_2, die in Lösung gegangene Substanz betrug aber im ersten Versuche auf 1 Mol. Na_2O 0,32 Mol. SiO_2, im zweiten 0,55 Mol. Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs das Natronwasserglas *als solches* im Wasser unlöslich sei. Der in Lösung gegangene Theil des Glases ist an Alkali viel reicher als der Rückstand. Der Rückstand der Extraction von fein gepulvertem Glase mit viel Wasser war Kieselsäure und enthielt etwa 1 Proc. Na_2O, und an der Luft aufbewahrt 25 Proc. H_2O, wovon die Hälfte durch Stehen über Schwefelsäure entzogen werden konnte, der Rest beim Glühen entwich.

Aus diesen und ähnlichen Versuchen geht hervor, dafs der Gebrauch der atomistischen Formel $Na_2Si_4O_9$ für Natronwasserglas unstatthaft ist.

Nach *Ebell*'s Versuchen (1878 **228** 47 und 160) bedarf 1 Mol. Na_2O etwa 2,5 Mol. SiO_2 zur Sättigung, und die überschüssige Kieselsäure ist im Glase als solche vorhanden. Man kann aber leicht zeigen, dafs aus einem Glase, welches weniger als 2,5 Mol. SiO_2 enthält, sich solche durch Wasser abscheidet, was gegen *Ebell*'s Annahme spricht.

Durch Auflösen von Kieselsäure in Natronlauge, Eindampfen und kurzes Glühen des Rückstandes wurde eine ungeschmolzene, bimsstein-

artige Masse erhalten, die durch passende Behandlung mit Wasser in 4 Fractionen von folgender Zusammensetzung zu spalten war:

Angewendete Menge: 2g,5.

Es enthielten	Na_2O	SiO_2
das ursprüngliche Material .	34,07 Proc.	65,93 Proc.
Fraction I	88,13	11,87
„ II	41,64	58,33
„ III	30,31	69,69
„ IV	3,1	96,7

Fraction I war durch 5 Minuten dauernde Behandlung der zerriebenen Substanz mit kaltem Wasser, Fraction II durch Waschen mit heifsem Wasser, Fraction III durch viertelstündiges Kochen mit Wasser erhalten worden, während Fraction IV 0g,5 im Rückstande blieb. Die Natriumverbindungen der Kieselsäure werden also nach der Formelgleichung

$$Na_2O(SiO_2)_x + H_2O = 2NaHO + xSiO_2$$

zersetzt. (Hierbei bedeutet SiO_2 die ungelöste Kieselsäure ohne Rücksicht auf den Wassergehalt.)

Es gelang niemals, die Lösung ganz frei von Kieselsäure zu erhalten. Die Auflösung der letzteren wird durch eine secundäre Wirkung des freien Alkalis bewirkt, die vielleicht in einer Uebertragung von Wasser an die Kieselsäure besteht. Damit im Widerspruche scheint der Umstand zu stehen, dafs aus Lösungen von Wasserglas wohldefinirte Silicate des Natriums ($Na_2SiO_3 + 10\,H_2O$ und $Na_2Si_4O_9 + 12H_2O$) erhalten werden können. Dieser Widerspruch löst sich bei der Betrachtung, dafs nach neueren Ansichten die Hydrate von Natron und Kieselsäure in einer Lösung neben einander vorhanden sein können, ohne zu einem Salze vereinigt zu sein. Auch ist es wahrscheinlich, dafs die aus wässerigen Lösungen der Kieselsäure erhaltenen Salze Additionsverbindungen jener Hydrate sind, worin also das sogen. Krystallwasser als Hydratwasser auf das Natron und auf die Kieselsäure zu vertheilen wäre.

Kaliwasserglas. Gemäfs seiner stärkeren Affinität ist die hydratisirende Wirkung des Kalis auf SiO_2 gröfser als die des Natrons. Durch Schütteln von geglühter Kieselsäure mit äquivalenten Mengen von Kali- und Natronlauge von verschiedener Concentration wurde dies gezeigt. So wurden von einer zweifach normalen Kalilösung 2g,5 SiO_2 in Lösung gebracht, von der äquivalenten Natronlösung nur 0g,66. Daraus ergibt sich auch, dafs das Kaliwasserglas viel leichter löslich ist als das Natronwasserglas, andererseits, dafs man aus ersterem bei weitem schwerer die Kieselsäure abscheiden kann, als aus letzterem.

Die grofse Verwandtschaft des Kaliwasserglases zum Wasser geht auch aus der bedeutenden Wärmeentwickelung bei geeigneter Berührung hervor; so stieg die Temperatur einer Mischung von 50g Wasserglas mit wenig Wasser von 18 auf 32° C.

Die Eigenschaft des Kaliwasserglases, durch Aufnahme von Wasser zu einer viscosen Lösung und bei Zusatz von wenig Wasser zu einer festen Gallerte aufzuquellen, erklärt auch das mörtelartige Erhärten desselben unter Wasser. Die Theilchen des pulverförmigen Glases werden durch das Quellungsproduct innig verkittet und man erhält in 2 Tagen eine steinharte, glasige Masse, deren Wassergehalt (bis zu 50 Proc.) beim starken Erhitzen unter Aufschäumen entweicht. Diese Erscheinungen treten bei Natronwasserglas in weitaus geringerem Mafse auf.

Die Erscheinung, dafs Kaligläser eine gröfsere Verwandtschaft zum Wasser haben als Natrongläser, findet sich selbst bei kalkhaltigen Gläsern des Handels vor; *O. Schott* (*Zeitschrift für Instrumentenkunde*, Bd. 9 S. 86) hat darauf hingewiesen, dafs bei derartigen Gläsern nach einiger Zeit eine wasserhaltige Oberflächenschicht entsteht, welche die Haltbarkeit derselben wesentlich vermindert (vgl. diesen Bericht weiter oben). Dieselbe kann erst durch Erwärmen entdeckt werden, indem sie sich durch die Erscheinung des Abblätterns leicht verräth (vgl. auch *Geuther*, *Wagner*'s *Jahresbericht*, 1869 S. 166. *Splittgerber*, 1861 **159** 158. *Vogel und Reischauer*, 1859 **152** 181. *R. Weber*, *Wiedemann*'s *Annalen*, Bd. 6 S. 431).

Die Löslichkeit der Natrongläser verglichen mit derjenigen der Kaligläser. Wie *Schott* gezeigt hat, sind die Kaligläser *weniger* widerstandsfähig als die Natrongläser. Um einen ziffernmäfsigen Nachweis der Unterschiede in der Löslichkeit der Gläser zu bringen, wurden folgende Gläser verschmolzen:

I. $2\,K_2O,\ 6\,SiO_2$	II. $2\,Na_2O,\ 6\,SiO_2$
III. $\left.\begin{matrix}1^3/_4\,K_2O\\ ^1/_4\,CaO\end{matrix}\right\}\ 6\,SiO_2$	IV. $\left.\begin{matrix}1^3/_4\,K_2O\\ ^1/_4\,CaO\end{matrix}\right\}\ 6\,SiO_2$
V. $\left.\begin{matrix}1^1/_2\,K_2O\\ ^1/_2\,CaO\end{matrix}\right\}\ 6\,SiO_2$	VI. $\left.\begin{matrix}1^1/_2\,Na_2O\\ ^1/_2\,CaO\end{matrix}\right\}\ 6\,SiO_2$
VII. $\left.\begin{matrix}1^1/_4\,K_2O\\ ^3/_4\,CaO\end{matrix}\right\}\ 6\,SiO_2$	VIII. $\left.\begin{matrix}1^1/_4\,Na_2O\\ ^3/_4\,CaO\end{matrix}\right\}\ 6\,SiO_2$
IX. $\left.\begin{matrix}1\,K_2O\\ 1\,CaO\end{matrix}\right\}\ 6\,SiO_2$	X. $\left.\begin{matrix}1\,Na_2O\\ 1\,CaO\end{matrix}\right\}\ 6\,SiO_2$

Um dem Glase eine möglichst grofse, aber doch annähernd mefsbare Oberfläche zu geben, wurde das grobe Pulver durch 2 Siebe, von denen das eine 72, das andere 121 Maschen auf den Quadratcentimeter hatte, auf ein bestimmtes Korn gebracht. Gleiche Volumina der verschiedenen Gläser entsprechen dann annähernd gleichen Oberflächen. Die Gesammtoberfläche der Glasfragmente wurde unter Annahme der Kugelgestalt zu 763^{qcm} berechnet.

Als Mafs für die angewendete Menge der Glasfragmente diente das Volumen von 20^{g} Jenaer Thermometerglas. Diese Mengen wurden in einem Kolben aus Platinblech 5 Stunden lang mit 70^{cc} Wasser von 100^{0} C. erhitzt; der Platinkolben, welcher in ein siedendes Wasserbad tauchte, war dabei mit einem kleinen Rückflufskühler aus Platin und

zum Schutze gegen die Luft mit einem *Liebig*'schen Kaliapparat verbunden. Nach dem Abkühlen wurde die Lösung filtrirt und in 60cc des Filtrates die gelösten Bestandtheile bestimmt.

Die Bestimmung der Löslichkeit nach dieser Methode gibt nur annähernde Werthe; die Hauptfehlerquelle sind die Schwankungen der Oberflächengröfse. Die Zahl der Fragmente in einem bestimmten Volumen wurde festgestellt, und dafür Sorge getragen, dafs ein bestimmtes Volumen Glas immer eine bestimmte Anzahl von Fragmenten enthält, wodurch der genannte Fehler auf ein kleineres Mafs reducirt wird.

Die Wassergläser hatten sich nur theilweise gelöst, und an Stelle der Glasfragmente befand sich nach dem Erkalten eine amorphe Masse. Von den anderen Gläsern verhielt sich blofs das Glas III den Wassergläsern ähnlich.

Nr.	Molekularformel	Angewandte Menge	Anzahl der Körner in 1 ccm	Summe des Gelösten in 1 mg	SiO_2 in mg	K_2O in mg	Na_2O in mg	Alkalisauerstoff in mg	Auf 1 Mol. SiO_2 kommen Mol. Alkali
I.	$6SiO_2$, $2K_2O$	18,824	7300	6624	4246,8	2377,2	—	404,6	0,36
II.	$6SiO_2$, $2Na_2O$	18,979	7492	2987	2144,7	—	842,4	217,3	0,38
III.	$6SiO_2$, $1^3/_4K_2O$, $^1/_4CaO$	18,948	7420	4674	2997,6	1675,8	—	285,2	0,36
IV.	$6SiO_2$, $1^3/_4Na_2O$, $^1/_4CaO$	18,979	7510	507,6	303,9	—	202,8	52,3	0,64
V.	$6SiO_2$, $1^1/_2K_2O$, $^1/_2CaO$	19,002	7595	223,5	65,1	158,4	—	26,9	1,56
VI.	$6SiO_2$, $1^1/_2Na_2O$, $^1/_2CaO$	19,118	7333	42,4	8,1	—	34,3	8,9	4,1
VII.	$6SiO_2$, $1^1/_4K_2O$, $^3/_4CaO$	19,072	7624	32,1	5,4	26,69	—	4,5	3,15
VIII.	$6SiO_2$, $1^1/_4Na_2O$, $^3/_4CaO$	19,257	7620	17,4	5,9	—	11,5	2,9	1,9
IX.	$6SiO_2$, $1K_2O$, $1CaO$	19,125	7424	9,5	3,5	5,99	—	1,0	1,1
X.	$6SiO_2$, $1Na_2O$, $1CaO$	19,381	7500	7,4	3,2	—	4,19	1,1	1,27

Aus nebenstehender Tabelle geht zunächst die bekannte Thatsache hervor, dafs die Löslichkeit der Gläser in schneller Weise mit dem zunehmenden Kalkgehalte abnimmt. Wichtiger ist das Ergebnifs, dafs die Natrongläser gegen den Einflufs des Wassers widerstandsfähiger sind als die Kaligläser. Die Beobachtung zeigt jedoch, dafs der Unterschied um so mehr verschwindet, je kalkreicher die Gläser werden. Die Beobachtungen der Verfasser stehen hier mit denen von *F. Schwarz* in Uebereinstimmung, welcher fand, dafs es für die Angreifbarkeit der Gläser von der Formel R^I_2O, $R^{II}O$, $6SiO_2$ ohne Belang sei, ob sie Kali oder Natron enthalten.

Beachtenswerth ist das Verhältnifs des in Lösung gegangenen Alkalis. Während die Lösung I und II auf 6 Mol. SiO_2 etwa 2 Mol. Alkali enthält, steigt das Alkali gegenüber der Kieselsäure, je mehr Kalk dem Glase zugefügt und je mehr Alkali ihm entzogen wird, um in der Natronreihe bei dem Glase von der Formel $1^1/_2Na_2O$, $^1/_2CaO$, $6SiO_2$ und in der Kalireihe bei demjenigen der Formel $1^1/_4K_2O$, $^3/_4CaO$, $6SiO_2$ ein Maximum zu erreichen. Bei diesen Gläsern gingen nämlich auf 6 Mol. SiO_2 24,6 bezieh. 18,9 Mol. Alkali in Lösung. Die Verfasser schliefsen

daraus, dafs der Kalk anfangs einen erheblichen Antheil SiO_2 gebunden enthält: *bei gröfserem Zusatze von Kalk wirkt dieser auch auf das Alkali bindend*; mithin sind in guten Gläsern Doppelverbindungen von Alkali-Kalksilicaten wirksam, wie auch gewöhnlich angenommen wird.

Vergleichende Bestimmungen der *Löslichkeit* von *Glassorten des Handels* sind schon öfter angestellt worden (vgl. z. B. *H. Schwarz*, *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses*, 1887 S. 204). Man verwendete dazu Kolben oder Röhren. Verfasser haben nun die oben beschriebene Methode zur Bestimmung der Löslichkeit von Glassorten des Handels benutzt, und ihre Versuchsresultate in 2 Tabellen zusammengestellt. Tabelle I gibt die Löslichkeit verschiedener Glassorten an, II ihre Zusammensetzung (M bedeutet: *Mylius*, F: *Foerster* als Beobachter).

I.

Nr.	Glassorten		Spec. Gew.	Angewandte Menge	Zahl der Körner in 1 cm	Summe des Gelösten in mg	SiO_2 in mg	K_2O in mg	Na_2O in mg	Alkalisauerstoff in mg
1.	Gelbes, alkalireiches Glas	M.	2,514	19,451	—	249	80.0	60,0	95,0	43,6
2.	Schlechtes Thüringer Glas	F.	2,472	19,125	7497	91,4	14,3	18,1	59,0	18,4
3.	Glas von *Tittel und Comp.* in Geiersthal	M.	2,495	19,304	7601	30,4	8,7	7,8	13,9	4,92
4.	Flaschenglas von *Schilling* in Gehlberg	F.	2.466	19,079	7666	10,4	4,3	1,76	4,39	1,43
5.	Böhm. Glas von *Kavalier*	M.	2,387	18,468	7686	10,1	5,6	4.5	—	0,77
6.	Rheinisches Fensterglas .	F.	2,451	18,963	7612	9,4	4,5	—	4,87	1.26
7.	Bleikryst. aus Ehrenfeld	M.	3,043	23,543	7525	8,5	2,1	6,4	—	1,09
8.	Grünes Flaschenglas aus Charlottenburg . . .	M.	2,606	20,162	7200	6,5	3,7	—	2,76	0,71
9.	Thermometerglas 16III aus Jena	F.	2,585	20,000	7330	5,4	2,0	—	3.39	0,87
10.	Bleiglas Nr. 483 aus Jena	M.	3,596	27,814	7156	3,3	1.9	1,4	—	0,24
11.	Bleisilicat	M.	6,336	49,021	—	0,6	0,6	—	—	—

II.

Nr.	SiO_2	Al_2O_3 Fe_2O_3	MnO	ZnO	PbO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	As_2O_3	B_2O_3	S
1.	60,94	1.77	3,90	—	—	5,42	0,05	13.3	15.4	—	—	0,22
2.	69,9	2,95	0,40	—	—	3,72	0,08	6.6	16,5	—	—	—
3.	71.5	0,4	0,2	—	—	6,7	0,2	7.1	14,3	—	—	—
4.	75,2	0.7	—	—	—	8,3	Spur	4.2	11,9	—	—	—
5.	78.3	0,5	—	—	—	6,8	—	13,3	1.4	—	—	—
6.	71,2	1,6	—	—	—	13,4	—	—	13,5	—	—	—
7.	56,0	—	—	—	31,2	—	0,06	12,1	0.6	—	—	—
8.	63.5	4.9	2.9	—	—	14.0	3,9	1,3	9,5	—	—	—
9.	67.5	2,5	—	7,0	—	7,0	—	—	14.0	—	2,0	—
10.	44,7	0,5	0,05	—	47,0	—	—	7,3	0,2	0,2	—	—
11.	21,7	—	—	—	78,3	—	—	—	—	—	—	—

Die Glassorten sind in der vorstehenden Tabelle nach dem Gewichtsverluste geordnet, den sie durch heifses Wasser erleiden; diese schwanken aufserordentlich stark, zwischen 0,6 und 250mg. Das Glas von *Tittel und Comp.* ist für Glasbläserversuche noch brauchbar, da-

gegen die voranstehenden nicht mehr und es würde ein grofser Gewinn sein, wenn solche Gläser aus dem Handel verschwinden würden. Glas Nr. 2 ist nach kurzer Zeit mit einer Schicht von Na_2CO_3 bedeckt. Die Gläser 1 und 2 waren, abgesehen von Carbonaten und Sulfaten, mit einer verwitterten Oberflächenschicht von $^1/_{50}{}^{mm}$ bedeckt, die sich bei schwachem Erwärmen oder beim Liegen über Schwefelsäure abblätterte.

Die Flintgläser sind gegen reines Wasser sehr widerstandsfähig, was bemerkenswerth, da sie von Alkalien wie von Säuren leicht zersetzt werden. — Obenstehende Zahlenreihe bezieht sich auf fünfstündiges Behandeln der Glassorten mit *heifsem* Wasser; gegen kaltes Wasser verhalten sich die Glassorten ähnlich, wenn auch mit kleinen Abweichungen, wie durch Prüfung mit Eosin (siehe diesen Bericht weiter oben) gezeigt wurde. Durch vorliegende Abhandlung ist auch eine frühere Ansicht, dafs die Bestandtheile des Glases bei der Behandlung mit Wasser in demselben Verhältnisse in Lösung gehen, in welchem sie im Glase selbst enthalten sind, widerlegt. Die Ergebnisse der Versuche lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Wasserglas zersetzt sich mit Wasser in freies Alkali und Kieselsäure, von welcher ein Theil, je nach Zeit, Concentration und Temperatur, durch Alkali hydratisirt und dadurch gelöst wird.

2) Die Kaligläser sind bei Weitem löslicher als die Natrongläser, die Unterschiede verschwinden aber in dem Mafse, als die Gläser reicher an Kalk werden.

3) Natron und Kali werden im Glase sowohl durch Kieselsäure als durch Kalk gebunden. Die Widerstandsfähigkeit von Glas gegen Wasser wird durch das Vorhandensein von Doppelsilicaten von Kalk und Natron oder Kali bedingt.

4) In heifsem Wasser sind von allen bekannten Glassorten die bleihaltigen Flintgläser am wenigsten löslich.

5) Die relative Angreifbarkeit der Gläser durch heifses Wasser ist von derjenigen durch kaltes Wasser verschieden (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 22 S. 1092).

E. Hussak und Schumacher untersuchten das *Kalksilicat des Glases und der Glasuren* (*Sprechsaal*, 1888 S. 881). Als Lösungsmittel diente ein Glas von der Zusammensetzung $3Na_2O.SiO_2$ und $2CaOB_2O_3$, in welches Calciumsilicat $CaSiO_3$ eingeführt wurde. — Das Glas $\begin{cases}3\,Na_2O.SiO_2\\2\,CaO.B_2O_3\end{cases}$ schmolz vollkommen klar und zeigte sich nach dem Erkalten frei von Ausscheidungen. Das Glas $CaSiO_2 \begin{cases}3\,Na_2O.SiO_2\\2\,CaO.B_2O_3\end{cases}$ schmolz zu reinem Glase, ist jedoch stellenweise reich an Bläschen und erfüllt von zahlreichen Sprüngen. An Stellen, wo eine ganz dünne Glashaut über der Tiegelwandung sich hinzieht, bemerkt man jedoch schon einzelne säulenförmige, farblose Kryställchen. Die dritte Probe $2\,CaO.SiO_2 \begin{cases}3\,Na_2O.SiO_2\\2\,CaO.B_2O_3\end{cases}$

zeigte in reinem Glase schon zahlreiche Ausscheidungen, vereinzelte, sich öfter durchkreuzende farblose Stäbchen, die auch oft zu radialstrahligen Kügelchen aggregirt, besonders häufig auf der Oberfläche des Glases sich vorfinden. — Die Mischung $3\,CaO.SiO_2 \left\{\begin{matrix} 3\,Na_2O.SiO_2 \\ 2\,CaO.B_2O_3 \end{matrix}\right.^2$ erstarrte jedoch, wenigstens an der Oberfläche, fast vollkommen krystallinisch, die mikroskopische Untersuchung zeigte aber die Anwesenheit von Lösungsmittel. Die Oberfläche der Schmelzmasse ist blasig und in die einzelnen Hohlräume ragen die Kryställchen spiefsig hinein. Die auf diese Weise ausgeschiedenen Krystalle wurden als Wollastonit erkannt. Neben dem monoklinen Kalksilicat $CaSiO_3$ wurde auch hexagonales Kalksilicat bemerkt, und es ist wahrscheinlich, dafs letzteres bei zunehmender Concentration ausschliefslich aufgetreten wäre. Das Silicat $CaSiO_3$ für sich allein geschmolzen erstarrt immer in hexagonaler Form; es läfst sich, wie die Versuche zeigen, in Wollastonitform auf schmelzflüssigem Wege ohne Anwendung von Wasserdämpfen oder irgend welchen Aenderungen der Abkühlungsweise aus Gläsern zur Ausscheidung bringen, worauf auch das Vorkommen des Wollastonits in den Hochofenschlacken hinweist.

Eine interessante Untersuchung über *sphärolithische Entglasungsproducte* hat Dr. *E. Hussak* in Bonn ausgeführt (*Sprechsaal*, Bd. 21 S. 221). Die besprochenen Sphärolithe stammten aus der *Siemens*'schen Glashütte in Elbogen, und hatten sich am Boden der Glaswannen, sowohl aus braunem, wie aus grünem Glase ausgeschieden. Es sind solche Ausscheidungen bis zu 10^{cm} Durchmesser beobachtet worden, und finden sich theils einzeln, theils in Gruppen zu gröfseren Klumpen vereinigt. Die kleineren, 1 bis 3^{cm} im Durchmesser grofs, sind aus höchst feinen, radial gestellten, farblosen, grünlich oder röthlichen (vom Mn-Gehalte) Fasern aufgebaut, die oft einen Schiller, ganz ähnlich dem der sogen. Katzenaugen, zeigen. Der Kern zeigt sich mehr krystallinisch als die Rinde. Die chemische Analyse, von *A. Haslam* ausgeführt, ergab die in nebenstehender Tabelle zusammengestellten Werthe. Unter I ist das aus zwei Analysen gezogene Mittel von der Glaszusammensetzung II das Mittel der zwei Sphärolithanalysen.

	I		II
SiO_2	63,24		61,00
Al_2O_3	9,84		16,79
Fe_2O_3	4,17		6,70
MnO	10,48		3,61
CaO	4,47		3,88
MgO	0,31		—
K_2O	0,97		0,74
Na_2O	5,16		7,62
Glühverlust . . .	0,15		0,06
Summe	98,795		100,41
spec. Gewicht	2,637	Kern	2,687
		Rinde	2,701

Stellt man die Molekularverhältnisse der Gläser und der Sphärolithe gegenüber:

	Glas	Sphärolith
SiO_2	1,06827	1,01387
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$ . .	0,12420	0,20584
K_2O	0,01039	0,00789
Na_2O	0,08431	0,12250

so ist das Verhältnifs von $K_2O : Na_2O = 1 : 8$ im Glase, dagegen im Sphärolithen annähernd wie 1 : 16. Das Kali hat sich im Glase concentrirt, während das Natron und die Thonerde sich als oligoklasähnliches Silicat ausgeschieden haben. Diese Thatsachen stehen im Einklange mit den Beobachtungen von *A. Lagorio* über die natürlichen Sphärolithe (*Tschermak*'s *Mineralogische und Petrographische Mittheilungen*, Bd. 8 N. F. S. 440).

Prof. *Fr. Knapp* gibt einen sehr interessanten Beitrag zur Kenntnifs getrübter Gläser in der *Chemiker-Zeitung*, Bd. 8 S. 388 (vgl. *Weinreb*, 1885 **256** 361, *Zsigmondy*, 1889 **271** 36 und *Tedesco*, 1889 **271** 425). Die mitgetheilten Beobachtungen wurden schon vor Jahren gemacht. Norweger Feldspath, im Porzellanofen geschmolzen, gab eine unansehnliche, undurchsichtige, aber auch keineswegs dem Milch- oder Alabasterglase ähnliche Schmelze. Schon bei schwacher Vergröfserung unter dem Mikroskope gibt sie sich als ein feinblasiger Schaum aus völlig klarem Glase zu erkennen. Offenbar absorbirt das schmelzende Mineral im feurigen Flusse Gase, die beim Erkalten erst spät, erst bei schon vorgeschrittener Dickflüssigkeit, und darum unvollkommen entweichen.

Anders erschien das Schmelzproduct, als man den Feldspath mit Zusatz von Kalk, und zwar in steigendem Gewichtsverhältnisse, schmolz. Bei dem kleinsten Kalkzusatze zu dem Feldspath entstand ein vollkommen farbloses, blasenfreies Glas mit lebhaftem Glanze und schönstem Spiegel der glatt geflossenen Oberfläche. — Mit einem stärkeren Zusatze von Kalk erhielt man Schmelzen von gleichem Spiegel und Glanze, aber mit einer zarten, lichten, in Blau spielenden Trübung, ein Opalglas, dessen schönes, höchst ansprechendes, schon dem natürlichen Opal nahe kommendes Ansehen hohen Beifall fand. — Mit nochmals gesteigertem Kalkzusatze gab die Schmelze ein vollkommenes Milchglas, undurchsichtig, ohne Opalisiren, aber mit gutem Glanze und Spiegel. — Diese Versuche stellen aufser Zweifel, dafs eine milchige Trübung auch ohne Zusatz von Phosphaten und Fluorverbindungen im Glase auftreten kann.

Im *Sprechsaal*, Bd. 21 S. 394 und 414, finden sich einige Vorschriften zur Entfärbung von durch Eisen grünlich gefärbtem Glase; Braunstein allein, der von *Agricola* schon 1530 in seiner Wirkung auf Glas besprochen wurde, ist nicht genug zuverlässig, da die röthliche Farbe seines Silicates durch reducirende Einflüsse zu leicht zerstört wird. Mit Mangan allein entfärbte Gläser nehmen an der Sonne leicht einen gelben

Stich an. Sehr geringe Mengen von Kobaltoxyd schwächen die Farbe ab und sind als Zusatz anzurathen. Die besten Resultate ergibt der Zusatz von Nickeloxydul. Ein Gemenge von 68 Th. Pyrolusit, 23 Th. grünem Nickeloxydul und 2,8 Th. Kobaltoxyd gibt einem stark grünen halbweifsen Glase, in geeigneter Menge (diese mufs durch Versuch festgestellt werden) zugesetzt, ein sehr brauchbares weifses Glas. Der Nickelfärbung ist ein schwacher Stich ins Graue eigenthümlich. Antimon wirkt nicht farbenverändernd.

Das *Thüringer Glas* hat bekanntlich die vorzügliche Eigenschaft, sich wiederholt bis zum Erweichen erwärmen zu lassen, ohne zu entglasen. Dr. *Schott* fand durch Untersuchung des für die Herstellung von Thüringer Glas verwendeten Sandes, dafs der hohe Aluminiumgehalt die Ursache dieser Beständigkeit sei. Ein in der Hütte aus solchem Sande geschmolzenes Thüringer Glas zeigte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	67,7 Proc.
Al_2O_3	3,0 „
Fe_2O_3	0,4 „
CaO	7,4 „
MgO	0,3 „
Mn_2O_3	0,5 „
K_2O	3,4 „
Na_2O	16,0 „
As_2O_5	0,24 „

Durch Zusatz von Thonerde zu Glassorten, die sich vor der Lampe nicht verarbeiten lassen, wurden diesem Zwecke entsprechende Gläser erschmolzen. Die Thonerde scheint die Neigung der Gläser, zu krystallisiren, abzuschwächen (*Sprechsaal*, Bd. 21 S. 125).

Um die Stellung zu charakterisiren, welche *die Thonerde in der Zusammensetzung des Glases* einnimmt, hat *A. Frank* viele Gläser analysirt und die Analysen jener Gläser, deren Widerstandsfähigkeit durch langen Gebrauch erwiesen war, besonders hervorgehoben. Die Analysen einiger widerstandsfähiger Flaschengläser ist in Folgendem zusammengestellt:

	I	II	III	IV	V
SiO_2	60,4	56,7	57,3	57,4	56,7
Al_2O_3	8,1	9,7	10,5	10,6	10,3
Fe_2O_3	1,2	1,4	1,3	2,3	1,3
MnO	—	—	—	—	7,5
CaO	23,4	24,3	24,4	23,9	13,9
MgO	1,1	0,5	1,5	0,4	—
Na_2O	5,7	7,3	4,9	5,4	10,4
Verhältnifs von CaO, Na_2O und MnO zu SiO_2 wie	1 : 1,85	1 : 1,67	1 : 1,72	1 : 1,82	1 : 18

Nr. I ist das grüne Glas einer Champagnerflasche, Clicquot Veuve, also einem Glase entnommen, an das in chemischer, wie in mechanischer Hinsicht grofse Anforderungen gestellt werden, da es wechselndem Drucke, sowie der Einwirkung von Kohlensäure und organischen

Säuren dauernd Widerstand leisten mufs. — Nr. II und III, grün gefärbt — eine Burgunder- und Pouilloc-Flasche, war nachweislich lange auf dem Lager gewesen. Nr. IV hatte lange Zeit der Einwirkung von Alkalicarbonaten widerstanden. Nr. V war eine sehr gute Rheinweinflasche von braunem *Siemens*'schen Glase. Während für gutes Alkalikalkglas das Verhältnifs von Kieselsäure zu Basen = 3 : 1 gefordert wird, ist hier das Verhältnifs = 1 : 1,8. Verfasser schliefst daraus, dafs die Thonerde in den Gläsern die Rolle einer Säure spielt, was ja auch mit anderen Beobachtungen übereinstimmt. Die Erfahrung lehrt, dafs Thonerde haltige Gläser viel Kalk erfordern, um blank zu schmelzen. Als Beweis gibt Verfasser die Analyse zweier Glasschichten, die sich bei Benutzung von Porphyr gebildet hatten; die obere A war undurchsichtig, lavaartig, die untere B ein gutes Glas

	A	B
SiO_2	61,4	63,3
Al_2O_3	5,1	1,2
Fe_2O_3	3,0	2,5
MnO	4,4	5,2
CaO	14,5	14,8
MgO	0,7	1,2
Alkalien	10,8	11,8

Durch Zusatz von Kalk verschwanden die beiden Schichten, und man erhielt blanke, gleichmäfsige Schmelzen (*Diamant*, Bd. 11 Nr. 6).

C. Barus und *V. Strouhal* haben *Glasthränen* mit verdünnter Flufssäure behandelt und gefunden, dafs die Theilchen der Glasthräne schon einen gewissen Zusammenhalt zeigen, wenn man auf diese Weise eine Schichte von 0^{mm},03 ablöst, dagegen die Neigung zum Explodiren ganz verschwindet, wenn die abgelöste Schicht 0^{mm},5 ausmacht (*Sprechsaal*, Bd. 21 S. 307).

Herrn Direktor *O. Rauter* ist es gelungen, *massives Goldrubinglas* herzustellen, eine Kunst, die trotz zahlreicher Versuche seit *Kunkel*'s Zeit verloren gegangen ist. Derartige rothe Gläser sind von der *Rheinischen Glashütten-Actiengesellschaft* in mehreren Ausstellungen exponirt worden. Die Erfindung hat Herrn *Rauter* mehrere gehässige Angriffe zugezogen, auch wurde die Priorität der Erfindung bestritten (*Sprechsaal*, 1887, auch *Centralblatt der Keramik und Glasindustrie*).

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. Dr. J. M. Eder in Wien.

In Folge der raschen Steigerung der Bedeutung der Photographie und photographischen Druckverfahren für die Druckgewerbe, sowie für künstlerische und wissenschaftliche Zwecke wuchs das Bedürfnifs

nach dem *Unterrichte in diesen Fächern.* Es ist für Lithographen, Aetzer, Zeichner u. s. w. die Photographie ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden, und es schlossen sich z. B. die Gremialschulen der Stein- und Kupferdrucker in Wien an die daselbst neu errichtete ***Kaiserl. Königl. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren*** an. Es wird an dieser Anstalt in drei Jahrgängen die Theorie und Praxis der einschlägigen Methoden gelehrt und in den Ateliers und Druckersälen praktisch geübt und auch Lichtdruck, Photolithographie, Zinkätzung, Photozinkographie als obligate Gegenstände gelehrt. Auch in Amerika (Washington) werden Vorarbeiten zur Errichtung eines grofsen Institutes und Museums für graphische Methoden an dem „*Smithsonian institution*" vorgenommen.

Photographische Objective.

Wie schon mehrmals in diesen Berichten erwähnt wurde, gaben die Arbeiten des glastechnischen Laboratoriums in Jena und Prof. *Abbé*'s wissenschaftliche Arbeiten neue Impulse zur Herstellung von photographischen Linsen. Nachdem *Zeifs* in Jena zuerst „*Apochromate*" für mikroskopische Zwecke erzeugt hatte, verwertheten *Voigtländer* (Braunschweig), *Steinheil* (München), *Fritsch* (Wien) die neuen Glassorten zu gröfseren Objectiven. Ersterer construirte mittels der Jenenser *Barytgläser* einfache Landschaftslinsen, sowie neue Eryskope, bei denen der Vortheil dieses Glases (nämlich grofse Farblosigkeit und Durchlässigkeit für chemisch wirksame Strahlen) zur Geltung kommt; dadurch haben die neuen Instrumente bei derselben Oeffnung und Brennweite einen gröfseren scharfen Bildkreis und gröfsere Schärfe bei voller Oeffnung. *Steinheil* lieferte hervorragende Arbeiten auf dem Gebiete der *Fernrohrobjective* (*Eder*'s *Jahrbuch für Photographie* für 1889 S. 326), und *Fritsch* in Wien construirte „Weitwinkel-Apochromate". Es ist jedoch bemerkenswerth, dafs die mit gewissen neuen Jenenser Glassorten hergestellten Linsen den Witterungseinflüssen mehr zugänglich sind als die gewöhnlichen Flint- und Crownglassorten. *Hartnack* (Potsdam) fertigt sehr gute *Projectionsobjective* an, welche zu Vergröfserungszwecken dienen, einen Bildwinkel von 25 bis 26° haben und ein bis zum Rande gleichmäfsig scharfes Bild geben.

Bei den neuen *Objectivconstructionen* werden häufig sogen. „*Irisdiaphragmen*" angebracht, welche wohl schon seit langer Zeit bekannt sind, jedoch erst seit ungefähr einem Jahre in ausgedehnterem Mafse angewendet werden.

Aufnahmen mit der Lochcamera.

Bekanntlich erhält man in einer Camera obscura ein mehr oder weniger deutliches Bild, wenn man statt der Linse an der Vorderwand ein kleines Loch anbringt. Mit dem Studium dieser Camera hat man sich mehrfach beschäftigt, und *A. Miethe* (*Photographische Mittheilungen*,

1888 Bd. 24 S. 276) rechnet Tabellen über die Bestimmung der günstigsten Oeffnungen der Lochcamera für verschiedene Cameralängen. *A. Wagner* (Wien) stellte hübsche derartige Aufnahmen her mit einem Lochdurchmesser von $0^{mm},3$ und einem Plattenabstande von 10^{cm}, bei einer Belichtung von ungefähr einer Minute. Derartige Photographien sind insofern interessant, als sie frei von jeder Verzerrung sind.

Photochemie.

Ueber Anfangswirkung des Lichtes und Effect intermittirender Lichtwirkungen auf Bromsilbergelatineplatten stellten *A. und L. Lumière* interessante Versuche an (*Moniteur de la Photogr.*, 1888. *Eder*'s *Jahrbuch*, Bd. 3 S. 346).

Um festzustellen, ob bei sehr kurzen schwachen Lichtwirkungen überhaupt kein Eindruck auf der Platte vorhanden ist oder ob der Entwickler nur nicht im Stande ist, so schwache Eindrücke hervorzurufen, liefsen die Autoren zunächst ein constantes Licht 3 Secunden lang auf einen Theil einer Platte wirken; dann liefsen sie dasselbe Licht mit Hilfe angemessener Apparate auf andere Theile der Platte in intermittirender Weise so fallen, dafs die einzelnen Lichteindrücke nur $^1/_{1000}$ oder $^1/_{4000}$ Secunde betrugen, dafs sich aber in jedem einzelnen Falle so viel davon folgen, um zusammen eine Belichtung von 3 Secunden auszumachen. Beim Entwickeln waren die Lichteindrücke auf der Platte in allen Fällen genau dieselben, daraus folgt, dafs auch die schwächste Belichtung einen genau proportionalen Eindruck hervorbringt, dafs aber der Entwickler nicht genügt, ihn hervorzurufen. (Andererseits sind zahlreiche Beobachtungen aus der Praxis vorhanden, welche gegen die genaue Gültigkeit dieser Regel sprechen. Anm. d. Referenten.)

Ueber Lichtempfindlichkeit verschiedener Farbstoffe, welche in der Druckindustrie verwendet werden, machte Inspektor *G. Fritz* der Wiener Hof- und Staatsdruckerei Mittheilung (*Photographische Correspondenz*, 1888 S. 243). Wir verweisen auf den ausführlichen Bericht und bemerken hier nur, dafs Anilinfarben auf Holzstoffpapier im Sonnenlichte viel rascher zerstört wurden, als dieselben auf Hadernpapier.

Ueber die Photographie dunkler Wärmestrahlen stellte *Ives* Versuche an.

Ives liefs das Licht eines Kalklichtes in eine Camera fallen und stellte einen metallischen Gegenstand vor, so dafs ein Schattenbild entstand. Dann schob er vor das in einem Kasten befindliche Kalklicht einen schwarzen Glasschirm, welcher nur die Wärmestrahlen durchläfst, und brachte dann an die Stelle der Visirscheibe eine mit Leuchtfarbe bestrichene phosphorescirende Tafel. Die Wärmestrahlen löschten nun an den Bildstellen das Phosphorescenzlicht aus, und wenn er die Tafel mit einer Bromsilberplatte in Contact brachte, entstand ein positives Bild. Heifses Eisen an Stelle des Kalklichtes erwies sich nicht brauchbar, indem seine Strahlen durch Wasserdampf der Luft absorbirt wurden (*Philadelphia Photogr.*, 1887 S. 180).

Photogrammetrie und Aufnahme von Baudenkmälern.

Für das preufsische Cultusministerium werden photographische Aufnahmen von Baudenkmälern im Formate von 40^{cm} im Quadrate ange-

fertigt, nach welchen die geometrischen Zeichnungen angefertigt werden; als Linse dient das Pantoscop von 24 bis 52^{cm} Brennweite.

Nach Dr. *Meydenbauer*'s Mittheilungen wurden diese Negative auf Bromsilbergelatinepapier vergröfsert. Hierzu diente ein Kasten aus dünnen Brettern, etwa 50^{cm} lang. Der Querschnitt beträgt im Lichten 42^{cm} im Quadrat. Innen sind 4 Spiegel so angebracht, dafs sie an einem Ende den Seitenwänden anliegen, am anderen jedoch einen rechteckigen Raum von 12^{cm} Breite und 35^{cm} Höhe in symmetrischer Anordnung einschliefsen, woraus die geneigte Lage der Spiegel sich von selbst ergibt. Die grofse Oeffnung ist durch eine leicht herauszunehmende matte Spiegelscheibe, deren Ecken abgeschnitten sind, geschlossen; am anderen Ende befindet sich eine leicht gehende Thür, innen mit weifsem Papier bekleidet. Endlich befindet sich in geringem Abstande von der Thürseite eine durch die Kastendecke und oberen Spiegel geschnittene kreisförmige Oeffnung von 8^{cm} Durchmesser und darüber ein nach dem Schornsteine führendes Blechrohr von gleichem Durchmesser. Soll das Negativ belichtet werden, so wird der Kasten mit der matten Scheibe dicht an das Negativ gedrückt, welches vergröfsert wird, unter der Oeffnung an den Draht eine oder zwei Magnesiumspiralen (von 3 bis 14^{cm} Länge) angehängt, angezündet und die Thür nicht ganz geschlossen, damit Luft eintreten kann. Die Bilder werden mit *Steinheil*-Aplanat Serie VI, Nr. 3 von 60^{cm} Breite auf 1^{m},7 Bilddurchmesser vergröfsert (*Photographisches Wochenblatt*, 1888 S. 170).

Ueber Photogrammetrie erschien ein ausführliches Werk von *C. Koppe* („*Die Photogrammetrie*", Weimar 1889), welches den Gegenstand erschöpfend behandelt. (1889 **272** 383.)

Anwendung der Photographie in der Mikroskopie, Spectralanalyse und Astronomie.

Die Mikrophotographie hat durch die Einführung der orthochromatischen Platten und Apochromate sehr schöne Erfolge erzielt. Von Wichtigkeit sind Dr. *Zettnow*'s Untersuchungen, nach welchen man bei grünem Lichte photographirt und die Platten grünempfindlich macht. Man bringt vor dem Condensor des Mikroskops eine Glaswanne an, welche mit einer Lösung von 175^{g} Kupfervitriol, 17^{g} Kaliumbichromat, 2^{cc} Schwefelsäure und $^{1}/_{2}$ bis 1^{l} Wasser gefüllt ist.

Besser noch wirkt eine Lösung von 160^{g} Kupfernitrat, 14^{g} Chromsäure und 250^{cc} Wasser, welche Licht von der Wellenlänge 570 bis 550 durchläfst.

Der Referent verwendet auch mit Erfolg eine concentrirte wässerige Pikrinsäurelösung mit Zusatz von etwas Indigoschwefelsäure. Die Platten werden in Erythrosivlösung in der bekannten Weise gebadet. Bei der Anwendung dieser Methode, sowie bei Anwendung von Eosinsilberplatten, deren Empfindlichkeit dem grünen Lichte des Kupferchrom-

filters entspricht, ist es nicht nur möglich, blau und violett gefärbte Bacillen zu photographiren, sondern man kann auch mit mangelhaft achromatisirten mikroskopischen Linsen scharfe Photographien erhalten, weil das durchgelassene grüne Licht einen schmalen Streifen des Spectrums repräsentirt und Achromatisirungsfehler weniger ins Gewicht fallen.

Auf diese Weise kann man sowohl mittels des Sonnenlichtes, als mit dem Zirkonlichte sehr gute Vergröfserungen erhalten. Nähere Angaben siehe *Eder*'s *Jahrbuch für Photographie* für 1889, sowie *C. Fränkel* und *Pfeiffer*'s Schrift: „*Das Verfahren der photographischen Darstellung von Bakterien-Präparaten*" (Berlin), was in dem Institute Prof. *Koch*'s abgefafst und mit mustergültigen Photographien versehen ist. Dieselben sind mit Sonnenlicht (mit Hilfe eines Heliostaten) aufgenommen und die damit erzielte Schärfe ist mit künstlichen Lichtquellen unerreichbar.

In Ermangelung von Sonnenlicht leistet das *Zirkonlicht* in der von *Schmidt und Haensch* in Berlin ausgeführten Form sehr gute Dienste, und es wurden an der *Kaiserl. Königl. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie* in Wien mit vielem Erfolge Mikrophotographien bis 1500facher Vergröfserung hergestellt.

Zur Färbung von Bakterien oder Bacillen zum Zwecke der Photographie bedient man sich am besten rother, brauner oder schwarzer Farben. Am leichtesten und bequemsten ist die Färbung mit Anilinroth, welches sowohl bei gewöhnlichen photographischen Platten, als auch ganz besonders hinter grünen Lichtfiltern und Eosinplatten gute mikrophotographische Bilder gibt. *Neuhaus* empfiehlt auch die Schwarzfärbung (*Photographisches Archiv*, 1888 S. 393): Man löst Campecheholzextract in kochendem Wasser und filtrirt die Lösung möglichst heifs. Nachdem dieselbe mindestens 8 Tage gestanden hat, wird sie vor jedem Gebrauche stark angewärmt. Man läfst nun die zu färbenden Deckgläschen (mit den Bakterien) unter leichtem Aufkochen 10 Minuten auf der Lösung schwimmen; darauf spült man in heifsem Wasser ab und legt durch längere Zeit auf eine *ganz schwache* Lösung von neutralem chromsauren Natron. In der Regel mufs, um ein tiefes Schwarz zu erzielen, der ganze Vorgang drei- oder viermal wiederholt werden. Manche Bakterien kommen über ein dunkles Braun nicht hinaus. Man erhält beim Photographiren derartig schwarz tingirter Bakterien kräftige, scharf gezeichnete Negative. Die Details der Bakterien (Sporen u. s. w.) treten nach *Neuhaus* mit grofser Deutlichkeit hervor. Auch die Geifseln, welche Anilinfarben nicht annehmen, färben sich schwarz.

Mitunter färbt man Bakterien blau (mit Methylenblau) oder violett (Anilinviolett); solche sind mit weifsem Lichte und auf gewöhnlichen photographischen Platten nicht gut zu photographiren, sondern es müssen gelbe, grüne oder orangegelbe Lichtfilter angewendet werden und die Platten mit Eosinsilber oder Erythrosinsilber gelbempfindlich gemacht werden.

Die Photographie des Spectrums wird immer mehr angewendet. Insbesondere ist die Arbeit von Prof. *Kayser und Runge* in Hannover bahnbrechend (*Berliner Akademie der Wissenschaften*, 1888), welche das normale Spectrum des Eisens mit einem *Rowland*'schen Gitter photographirten. Prof. *Simony* (Wien) photographirte mit einem *Schumann*schen Quarzspectrographen auf den Canarischen Inseln von einem hohen Berge aus; er fand ganz neue Erscheinungen im brechbarsten Theile des Sonnenspectrums und lieferte eine wichtige Ergänzung zu dem berühmten *Cornu*'schen Normalspectrum der Sonne.

Die Vorbereitungen zur Herstellung der photographischen Himmelskarte schreiten rüstig vorwärts und man hofft, dafs an einigen Sternwarten noch im J. 1889 die Arbeit begonnen werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Schallenberger's Elektricitätszähler für Wechselströme.

In dem von dem Elektriker der *Westinghouse Electric Company*, *O. B. Schallenberger* in Rochester, angegebenen und von der *Westinghouse Electric Company* für Glühlampenanlagen mit Wechselstrombetrieb benutzten Elektricitätszähler werden nach dem *Telegraphic Journal*, 1888 Bd. 23 * S. 349, und dem *Engineering and Mining Journal* vom 4. Mai 1889 * S. 412 die (secundären) Wechselströme durch eine aus wenigen Windungen isolirten Drahtes bestehende Rolle hindurch geführt. In dieser Rolle, und zum gröfsten Theil von ihr umschlossen, liegt ein aus Kupferringen gebildeter Leiter, dessen magnetische Achse einen Winkel von 45° mit derjenigen der Rolle einschliefst; beide Achsen sind wagerecht und der Winkel zwischen ihnen kann durch Verschiebung und darauf folgendes Feststellen der Kupferringe regulirt werden; von diesem Winkel hängt die Calibrirung des Zählers ab.

Auf einer lothrechten Welle, deren Lager sehr klein und gut polirt sind, so dafs praktisch keine Reibung in ihnen vorhanden ist, sitzt eine leichte metallene Scheibe. Wenn nun die Wechselströme durch die Rolle gehen, induciren sie auch Ströme in dem Leiter, und diese beiderlei Ströme wirken auf die Scheibe magnetisirend und versetzen sie zufolge der Anziehung und Abstofsung in Umdrehung. Die Kraft der Drehung ist proportional dem Quadrate der Stromstärke. Deshalb wird auf die Achse der Scheibe noch ein empfindlicher Windfang aufgesteckt, dessen Aluminiumflügel in der Luft einen mit dem Quadrate der Geschwindigkeit wachsenden, verzögernden Widerstand finden. Dadurch kann der Stromverbrauch unmittelbar vom Zähler abgelesen werden, da die Umdrehungen der Scheibe einfach durch ein Zählwerk gezählt werden. Strenge Prüfungen haben ergeben, dafs der Zähler durch die Zahl der Umdrehungen der Scheibe genau den Elektricitätsverbrauch der Lampen angibt. Die Gesellschaft baut solche Zähler für 25, 50 und 100 Lampen von 16 Kerzen.

Bent's Stahlhalter.

Um einen langen Stahlstab als Werkzeug zu verwenden und denselben bis auf ein kurzes Endstück auszunutzen, wird der Schaft des Stahlhalters hohlgebohrt, der Schneidstahl durchgeschoben und mittels eines geschlitzten Schraubbolzens am Winkelende festgeklemmt (vgl. 1887 **264** * 105). Der gekröpfte Schneidstahl wird hierbei durch die Kopffläche des Schraubbolzens an die obere Fläche des Halterwinkels geprefst (*Engineering*, 1889 Bd. 67 * S. 541).

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Pumpen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 272 S. 541.)

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die in Fig. 1 bis 3 dargestellte Pumpe ist eine direkt wirkende Duplexpumpe und für den Betrieb eines hydraulischen Aufzuges bestimmt. Besonderen Werth legen die Erbauer derselben, *Smith und Stevens*, auf eine sicher wirkende selbsthätige Auslösung für den Fall, dafs der Accumulator seine zulässige Spannung überschreitet. Diesen Zweck soll die in Fig. 3 dargestellte Vorrichtung erfüllen. Die Dampfcylinder Fig. 1 zeichnen sich vor der gebräuchlichen Bauweise dadurch aus, dafs sie an jeder Seite zwei Kanäle haben, von denen der innere als Ausströmungskanal dient. Es soll dadurch, wie leicht zu übersehen ist, ein weicherer Gang erzielt werden. Der Pumpenkörper ist mit dem Dampfcylinder durch Stahlstangen verbunden und bietet nichts Besonderes.

Die Auslösungsvorrichtung Fig. 3 steht stets unter dem Drucke des in *B* befindlichen Dampfes, welcher das Ventil zu öffnen strebt. Diesem Drucke entgegen wirkt der durch das Rohr *A* auf den Kolben gegebene Wasserdruck des Accumulators. Der durch zwei Stopfbüchsen abgedichtete Kolben läfst bei gewöhnlichem Betriebe das in *B* befindliche Ventil geöffnet. Letzteres schliefst sich jedoch sofort, wenn der Druck im Accumulator eine bestimmte Höhe übersteigt. Diese Regelung vollzieht sich geräuschlos, was im vorliegenden Falle, wo der Aufzug in einem Gasthofe verwendet wird, nur angenehm ist. Der erforderliche Hub der Auslösevorrichtung beträgt 5^{mm}.

Die *Woodward*-Pumpe hat eigenthümliche Ventile, welche, wie Fig. 4 und 5 zeigen, aus segmentförmigen Klappen *C* bestehen, welche, um zwei Zapfen drehbar, sich an die cylindrisch ausgebohrten Ventilgehäuse anlegen. Wie aus Fig. 5 zu ersehen, haben die Zapfen ihre Führung in zwei Deckeln *b*, welche zum Verschlusse der Seitenöffnungen des Ventilgehäuses dienen. Nebenbei sei erwähnt, dafs die für Dampf- und Pumpenkolben gemeinschaftliche Kolbenstange so eingerichtet ist, dafs der Pumpenkolben abgetrennt und die Pumpe als gewöhnliche Betriebsdampfmaschine benutzt werden kann. Die Pumpe wird von der „*Woodward Steam Pump Comp.*“ in New York City angefertigt und soll sich auch für ziemlich dickflüssige Stoffe, als Syrup, Leim, Theer u. dgl., gut bewähren.

Unter den Maschinen der letzten amerikanischen Ausstellung war nach *Industries* vom 25. November 1887 eine direkt wirkende Dampfpumpe, die sogen. *Hall*-Pumpe, deren Einrichtung aus dem Längsschnitt (Fig. 7), sowie aus den schematischen Zeichnungen (Fig. 6 und 8) zu ersehen ist. Die Pumpe ist als Zwillingspumpe construirt, hat beide Kolben mit einer Kolbenstange direkt verbunden, und wird, wie bei der

Worthington-Pumpe, die Umsteuerung der einen Pumpe von der nebenliegenden bewirkt. Die Dampfkanäle sind wie bei der vorhin besprochenen Pumpe von *Smith und Stevens* doppelt vorhanden. Die bemerkenswerthe Umsteuerung ist nach den angezogenen Fig. 6 und 8 wohl zu übersehen.

Zum leichteren Verständnifs fassen wir die augenblickliche Stellung ins Auge. Bei dem Cylinder *I* hat der Kolben, der sich in der Richtung des Pfeiles bewegt, soeben die Oeffnung e_2 dem Dampfe frei gegeben und demselben somit gestattet, mittels des Doppel-Muschelschiebers $x\,x_1$ durch den Kanal c_2 hinter den Kolben P_1 zu treten. Dadurch entsteht in dem Raume G_1 eine Spannung, welche genügt, den zur Steuerung des Cylinders *II* dienenden Kolben P_1 in der Richtung des Pfeiles zu verschieben. Der Dampf im Raume vor dem Kolben P_1 steht gleichzeitig durch das Rohr d_2 mit dem Doppel-Muschelschieber von Cylinder *I* in Verbindung und kann hier entweichen. Es wiederholt sich nunmehr der entsprechende Vorgang in leicht zu übersehender Weise bei Cylinder *II*, an welchem die einzelnen Theile mit dem Cylinder *I* entsprechenden Buchstaben bezeichnet sind. Um den Gang der Ventile P_1 und P_2 weich zu machen, ist an jedem Ende der Bohrung G_1 und G_2 der Kanal g angeordnet, welcher den eigentlichen Kolben von P an beiden Enden überragt und somit ein Dampfkissen bildet. Wir wollen die weitere ermüdende Beschreibung unserer Quelle vermeiden, da wir die Zeichnung zum Verständnifs für vollständig ausreichend halten.

Die in der Ausstellung befindliche Pumpe, von der *Hall Steam Pump Company* in New York angefertigt, hatte geringe Gröfsenverhältnisse und zwar 5 Zoll Hub, 4 Zoll Durchmesser für den Dampfcylinder, 2,5 Zoll für den Pumpencylinder und lieferte bei 100 bis 200 Hüben in der Minute 20 bis 40 Gallonen Wasser.

Fielding und Platt in Gloucester verwenden nach *Revue industrielle* vom 18. Februar 1888 zu ihrer Doppelpumpe nur *einen* Schieber. Wie die Fig. 9 bis 11 zeigen, ist ein Schieber verwendet, dessen Gleitfläche nach einer Cylinderfläche geformt ist und welcher auf eigenthümlich geformte Kanäle wirkt. Der Schieber erhält neben der hin und her gehenden Bewegung noch eine Drehung, was durch eine geeignete Hebelverbindung bewirkt wird. Die erreichten Vortheile sollen in einfacher Ausführung und weicherem Gang bestehen. Aus der Lage der Kanäle ist nach dem Vorstehenden leicht zu ersehen, in welcher Weise die Vertheilung des Dampfes erfolgt.[1]

Die Pumpe von *Ellice-Clark* und *Chapman* in London (Englisches Patent Nr. 16986 vom 9. December 1887) umgeht die Einströmungsventile dadurch, dafs das Cylinderfutter in der Längsrichtung verschiebbar

[1] In der Zeichnung Fig. 11 sollte die Schraffirung der Kanalwand links vom Schieber oberhalb des Schieberspiegels wegfallen.

ist. Bei der in Fig. 12 dargestellten Pumpe bewegt sich der Kolben nach links, er nimmt dabei den Cylinder mit nach links, wo er sich an dem eingeschwalbten Ringe *F* von weichem Metalle dichtet, so dafs das Wasser aus dem Raume *C* durch die beiden dort befindlichen Ventile entweicht. Der Eintritt des Wassers erfolgt durch die Saugeöffnung *D* und den frei gewordenen ringförmigen Schlitz in der durch die Pfeile angegebenen Richtung. Das Spiel wiederholt sich beim Rückgange des Kolbens an dem entsprechenden anderen Ende.

Eine Vorrichtung zur Steuerung an sogen. Duplexpumpen haben sich *T. Jefferiss und Tangyes* durch das Englische Patent Nr. 15944 vom 19. November 1887 schützen lassen. Die Steuerung Fig. 13 und 14 bezweckt, den Schieber der einen Pumpe von dem Kolben der anderen Pumpe zu bewegen, wie dies bekanntlich bei den *Worthington*-Pumpen üblich ist. Der Anschlufs an die Kolbenstangen *J* wird durch die Büchsen *D L* bewirkt, welche mittels einer Bohrung den Bolzen *F* des Führungsstückes *E* aufnehmen. In einer Bohrung des Führungsstückes *E* gleitet das Ende des Armes *G*, welcher durch die im Maschinenrahmen gelagerte Achse *I* mit dem kürzeren Arme *H* verbunden ist. Das Ende des letzteren ist zu einem Daumen erweitert, welcher an die Schieberstange *K* mittels des Auges *R* anlenkt. An der anderen Kolbenstange ist eine ähnliche Vorrichtung angebracht. Wegen des Spieles im Auge *R* wirkt der Daumen von *H* nur während einer bestimmten Hubzeit, die nach Bedarf gewählt werden kann.

Die vielfach bestätigte Erfahrung, dafs bei rasch gehenden Pumpen in Folge der Bewegungsbeharrung des Wassers mehr als die theoretische Menge Flüssigkeit gefördert wird, will *Henry* bei seiner Pumpe Fig. 15, nach *Portefeuille économique*, ausnutzen.

Der zugespitzte Plunger *C* wird durch ein Kurbelgetriebe *D*, *E* in schnelle Bewegung versetzt und macht etwa 200 bis 300 Hübe in der Minute. Bei so schneller Tourenzahl mufs gute Schmierung vorhanden sein und um ein Umherspritzen des Oeles zu verhüten, ruht der Kurbelmechanismus sammt Stopfbüchse des Plungers in einem kastenartigen Gehäuse. Die durch den Plunger *C* in Bewegung gesetzte Wassersäule *B* öffnet das Ventil *A* während des Rückganges des Plungers.

Nach den Erfahrungen des Berichterstatters sollte in solchen Fällen nicht, wie es hier geschehen ist, *ein* gröfseres Ventil zur Verwendung kommen, sondern statt desselben mehrere kleinere, womöglich Gummiklappen, welche rasch schliefsen und keine Schläge verursachen. Bei dem raschen Gange ist diese Vorsicht unbedingt geboten.

Es ist vielfach bei dem Fördern solcher Flüssigkeiten, welche die zum Pumpenbau gebräuchlichen Stoffe angreifen, ein Futter verwendet worden, welches der Einwirkung der Flüssigkeit widersteht. Eine einfache Vorrichtung, bei welcher zugleich der Kolben durch eine elastische Wand ersetzt bezieh. gebildet wird, ist von *A. L. G. Dehne* in Halle auf

den Markt gebracht. In der Fig. 16 ist das schützende Futter durch Schraffirung hervorgehoben. Der Pumpenkolben ist von der zu pumpenden Flüssigkeit durch eine elastische Wand getrennt, welche die ihm feindliche Flüssigkeit abhält. Die Bewegung der elastischen Wand wird, wie ersichtlich, oben und unten durch eine durchbrochene Wand begrenzt, und somit vor Platzen geschützt. Zur Vorsicht ist seitlich am Pumpenstiefel ein Sicherheitsventil angebracht, welches den Fall vorsieht, dafs sich durch irgend einen Zufall im Pumpenstiefel zu viel Wasser angesammelt haben sollte. Als schützendes Material dient je nachdem Blei, Hartgummi, Zinn u. dgl.

Einige bemerkenswerthe Neuerungen bieten die rotirenden Pumpen, die, wenngleich die Dichtung schwierig ist, doch den Vortheil der ununterbrochenen Förderung bieten und aus diesem Grunde zu Verbesserungen auffordern.

Bei der Pumpe von ***Jakobs*** (D. R. P. Nr. 43403 vom 23. September 1887) werden die Ventile gänzlich vermieden. Wie Fig. 17 zeigt, ist die liegende Pumpe rotirend, von fester und loser Riemenscheibe getrieben. Der Kolben ***F*** ist während seiner Umdrehung auf der Achse ***D***, die zu diesem Zwecke einen quadratischen Querschnitt bekommen hat, in der Längsrichtung verschiebbar. Diese Bewegung wird durch die Knaggen ***J*** bewirkt, welche den spiralförmigen Rändern des Kolbens als Führung dienen.

Berrenberg's rotirende Pumpe (Fig. 18), welche nach dem ***Techniker*** von den ***Boston Rotary Pump Works*** gebaut wird, benutzt zum Abschliefsen der Sauge- und Druckwassersäule kreisförmige Büchsen, welche leicht herausgenommen und ausgewechselt werden können. Es sind dies einfach Messingröhren, welche sich dem Verschleifs gemäfs einstellen lassen. Alle Begrenzungslinien sind Kreisbögen, so dafs die Maschine sehr leicht läuft und das Wasser weniger aufrüttelt, als dies bei rotirenden Pumpen gewöhnlich der Fall ist. Die beanspruchten Theile, als Lager u. s. w., sind aus Bronze. Die Pumpe ist für schweren Dienst berechnet, hat doppelte Räderübersetzung, um die arbeitenden Theile von Spannungen zu entlasten, und conische Lager, um allen Verschleifs zu compensiren, so dafs die Kolben jederzeit centrisch laufen.

Die ***Selwig***'sche rotirende Pumpe (D. R. P. Nr. 47089 vom 19. September 1888) ist in Fig. 19 dargestellt. Ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, dafs sie aus zwei excentrisch zu einander liegenden Rädern gebildet ist, welche in Verbindung mit einem festliegenden halbmondförmigen Stücke das Wasser in der Richtung der Pfeile vorwärts bewegen. Bei der vorliegenden Ausführung hat das gröfsere Rad sechs Aussparungen, in welche die drei Zähne des kleineren Rades eingreifen. Der Betrieb erfolgt von einer Riemenscheibe aus in gewöhnlicher Weise. Die Saugehöhe wird zu 4 bis 6^{m} angegeben, die ganze Förderhöhe zu 50^{m}. Die Maschinenfabrik von ***Selwig und Lange*** hat verschiedene Gröfsen

ausgeführt und zwar von 80^{mm} Durchmesser mit 450 Umdrehungen in der Minute, 130^{mm} Riemenscheibendurchmesser, 0^{l},13 auf die Umdrehung bei 10^{m} Förderhöhe an, bis zu 375^{mm} Durchmesser, 870^{mm} Riemenscheibe, 14^{l},56 Fördermenge für jede Umdrehung entsprechend 1470^{l} in der Minute, wobei 112 Umdrehungen vorausgesetzt sind.

Bei der rotirenden Pumpe von *Hoppe* in Frankfurt a. M. (Fig. 20 bis 22) dienen die Pumpenflügel zugleich als Antriebszahnräder. Nach *Uhland*'s *praktischem Maschinenconstructeur* dienen hier als eigentliche Pumpmaschine zwei in einem gemeinsamen ausgebohrten und ausgeschliffenen Gehäuse drehbare fünfarmige Flügelwerke, von denen das eine als Antriebs- und Saugrad dient, während das andere lediglich als Auftriebrad benutzt wird. Das Antriebs-Flügelwerk ist auf der Antriebswelle, auf der zugleich eine Fest- und eine Losscheibe sich befinden, aufgekeilt, während das Uebertragungs-Flügelwerk auf einer zweiten, in zwei geschlossenen Büchsen gelagerten Welle befestigt wurde. Beide Flügelwerke rollen sich auf einander ab, wodurch ihre Leistung gegenüber ähnlichen Maschinen bedeutend erhöht wird. Ebenso sind die Lager in achsialer und in radialer Richtung conisch nachstellbar, wodurch die Flügelachse stets centrisch geführt wird. Aufserdem ist eine Abnutzung der Achsen selbst fast vollständig ausgeschlossen, da die auf ihnen befestigten Conen aus bestem Gufsstahl hergestellt sind und, ohne eine Demontage der Pumpe selbst nöthig zu machen, jederzeit leicht abgenommen und nachgearbeitet werden können. Man hat nur nöthig, die Lagerbüchse nach Lösung einiger Muttern herauszunehmen, um dadurch den Stahlgufsconus freizulegen. Zum Schmieren der Lager dient consistentes Fett, weil letzteres sich in den Achsenbüchsen weniger festsetzt als Schmieröl. Unter gewöhnlichen Verhältnissen saugt die Pumpe das Wasser in der durch einen Pfeil gekennzeichneten Richtung an und drückt dasselbe durch den an der höchsten Stelle des Gehäuses angeordneten Stutzen nach aufsen.

Ueber technische Neuerungen auf dem Gebiete der Brauindustrie (zugleich Bericht über die Stuttgarter Brauerei-Ausstellung); von Prof. Alois Schwarz in Mährisch-Ostrau.

(Schlufs des Berichtes Bd. 272 S. 82.)

Mit Abbildungen.

L. A. Enzinger, der Erfinder und rührige Verfechter der vielfach beliebten Papierfiltration, hatte seine patentirten Filterapparate, deren Construction durch mehrfache Besprechung bekannt ist, in allen Gröfsen ausgestellt und führte dieselben, wie die gleichfalls bekannten Flaschenabfüllapparate für zwei und acht Flaschen (letzteren als Revolverapparat) im vollen Betriebe vor.

Enzinger hatte übrigens auch diesmal zwei Neuheiten vorgeführt, und zwar eine verbesserte Fafsabfüllmaschine und eine Flaschenschwenkmaschine. Die neue Fafsabfüllmaschine ist in ihrem Aeufseren der älteren Construction ähnlich und besteht aus dem erhöht auf einem Tische stehenden Gegendruckkessel, den Fafsabfüllhähnen mit Schläuchen und den Fafsauflagern, deren Ständer zur Aufhängung der Fafsabfüllhähne dienen. Am Boden des Kessels befindet sich der Einlaufhahn von 40^{mm} lichter Weite, welche Weite auch der Zuleitungsschlauch haben soll. Unten an der Vorderseite des Kessels ist der Auslaufstutzen angebracht, an dessen drei Armen die 20 bezieh. 25^{mm} weiten Bierschläuche der Abfüllhähne angeschraubt werden; die 15^{mm} weiten Luftschläuche der Hähne werden ebenfalls mittels Verschraubung an den Gewindestutzen auf der unteren Seite der drei Arme befestigt. Die 7^{mm} weiten Abspritzschläuche der Hähne werden durch die an der Unterseite befindliche Schlauchöse gesteckt und in ein unter den Tisch gestelltes Gefäfs geleitet. Auf dem Auslaufstutzen ist eine Glaslaterne angebracht und in dieser ein Schwimmerventil, welches selbsthätig den Austritt der überschüssigen Luft und damit den Zulauf des Bieres regelt. — Die Aufstellung des Apparates geschieht in folgender Weise: Die Fafsauflager werden, nachdem vorher die kleinen Tische mit Leuchtern an den Ständern angeschraubt wurden, an der Vorderseite des Kessels in gerader Linie aufgestellt und zwar ein Auflager vor der Mitte des Kessels, die beiden anderen rechts und links davon so weit entfernt, dafs genügend Platz vorhanden, wenn die gröfsten Fässer aufliegen, also etwa 800 bis 1000^{mm} von Mitte zu Mitte. Die Universalgelenke, durch welche die Stangen der Hähne gehen, werden dann mit ihren Zapfen oben in die Bohrungen der Ständer gesteckt und mittels Stellschrauben vor dem Herausfallen gesichert, worauf dann die Schläuche der Hähne an den Auslauf- bezieh. Luftröhren des Kessels angeschraubt werden.

Die neue *Enzinger*'sche patentirte Flaschenschwenkmaschine hat den Vortheil, dafs bei derselben, entgegen den meisten anderen Constructionen, anstatt der Bürste die Flasche rotirt und man die erstere, welche je nach der Form der Flasche besonders geformt ist, im Inneren der Flasche ganz nach Belieben dirigiren kann. Die Handhabung der Maschine ist die denkbar einfachste; indem man durch den an der Maschine angebrachten Fufstritt das senkrecht stehende Schwungrad der Maschine in Bewegung setzt, beginnt sofort die Umdrehung der oben eingelegten wagerechten Welle, an welcher ein bezieh. zwei Bolzen befestigt sind. Hier wird die zu reinigende Flasche mit ihrem unteren Ende aufgesteckt und rotirt sofort. An dem oberen Theile des angebrachten, unten mit einem verschiebbaren Gewichte versehenen zweiarmigen Hebels befindet sich ein Aufsatz mit einem Mundstücke, durch welchen die Flasche geführt wird, ohne dafs letztere in ihrer Rotation

gehindert ist. Durch dieses Mundstück ist selbst bei der schnellsten Umdrehung mit Leichtigkeit die Bürste einzuführen, und die vollständige Reinigung der Flasche geht durch einfaches Anlegen der Bürste an der inneren Wandung vor sich. Der Hebel ist in den unteren Seitenarmen des Gestelles verschiebbar und durch eine Stellmutter verstellbar, um den Aufsatz je nach der Gröfse der Flasche richten zu können, so dafs man mit dieser Maschine Flaschen verschiedenster Gröfse reinigen kann.

Heinrich Stockheim in Mannheim, der Erfinder der Cellulosefilter, hatte die Ausstellung mit einer Collection seiner Filterapparate beschickt.

Die Construction des *Stockheim*'schen Filterapparates mit senkrechter Filtertrommel ist durch die aufserordentliche Verbreitung zu bekannt, um noch einer besonderen Beschreibung zu bedürfen. Wir erwähnen nur der neuerlich angebrachten vortheilhaften Verbesserung einer centralisirten Entlüftung und einer automatischen Leerfiltration, die, wenn gewünscht, im geeigneten Augenblicke ermöglicht ist; ferner die Anordnung an dem nunmehr constructiv sehr vereinfachten Apparate, die Abfüllhähne erforderlichenfalls mit einem praktischen und sehr einfachen isobarometrischen Spundhahne versehen zu können. — Recht zweckmäfsig und empfehlenswerth erscheint auch der ausgestellte Röhrenkühler, der bei glutintrüben Bieren zwischen Lagerfafs und Filter einzuschalten ist, um das gelöste Glutin durch Abkühlung von der Filtration auszuscheiden und im Filter zurück zu behalten. Ferner eine neue Anzapfvorrichtung, Pat. *Stockheim*, welche den Vortheil hat, dafs man den Hahn leicht und einfach aufsetzen kann, ohne Bierverlust, bei vollem und kräftigem Ausflusse, und dafs man das im Fafsgrunde lagernde Bier mit Hilfe einer gebogenen Ansatzröhre vollständig leer ziehen kann, ohne die festsitzend bleibende Hefe wie durch das sonst übliche Kippen aufzurütteln, so dafs dieses Restbier gleich unter dem bestehenden Pressionsdrucke ohne

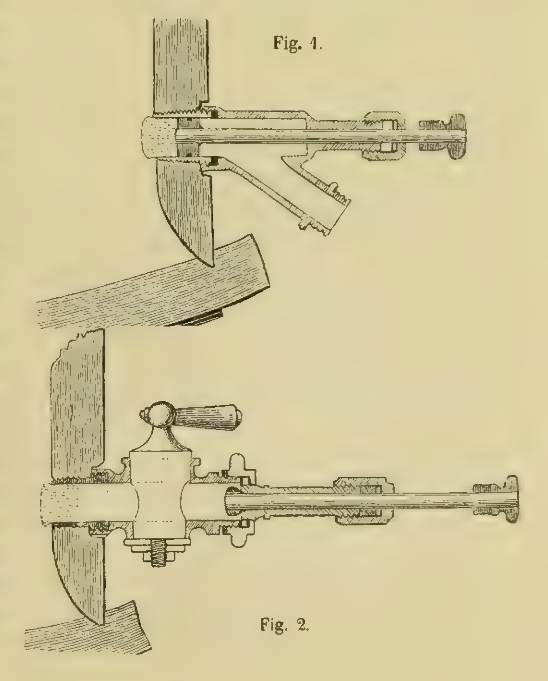

Fig. 1.

Fig. 2.

Kohlensäureverlust durch das Filter getrieben wird. Dieser Universalanstichhahn wird in zwei verschiedenen Constructionen ausgeführt.

Fig. 1 zeigt die Ausführung ohne die Kükenhahnen mit seitlichem Ausgange, bei welchem nach erfolgtem Ausstofse des Pfropfens der mit Gummidichtung versehene Stöpsel die Abdichtung gegen die Wandung der Büchse bewirkt. Nachdem die Schlauchleitung an den seitlichen Ausgang angeschraubt ist, wird der Stöfser zurückgezogen, und der Ausflufs des Bieres erfolgt so lange, bis der Stöfser nach innen gedrückt wird. Fig. 2 zeigt einen Kükenhahnen mit einem gebohrten Durchgange, bei welchem die Durchlafsvorrichtung an das vordere Gewinde geschraubt wird.

Die Firma *Heinrich Gehrke* in Berlin brachte ihre neu construirten Bierfiltrir- und Abfüllapparate, System und Patent *Gehrke-Wohlfarth*, durch vier complete Filteranlagen zur Ausstellung. Der Filter hat Glockenform, liegt wagerecht und ist mit einem Kühlmantel umgeben; das Ganze ist auf einem Wagen montirt und sowohl um seine senkrechte als auch wagerechte Achse drehbar.

In Folge der Drehbarkeit des Filterapparates um seine wagerechte Achse läfst sich das Bier nicht allein von unten nach oben, sondern auch umgekehrt von oben nach unten filtriren. Letztere Anwendung empfiehlt sich besonders bei solchen Bieren, die nicht sehr stark gespundet sind und wobei es auf eine hohe und quantitative Leistung abgesehen ist; erstere Anwendung ist dagegen bei stark gespannten Bieren vorzuziehen. Wird von unten nach oben filtrirt, so wird am Schlusse der Filtration der Apparat (mittels Zahnrad und Schnecke) um seine wagerechte Achse gestürzt; das Auslaufrohr des Apparates, das durch die Achse des Filters aus- und in den sogen. Schaumverhüter einmündet, braucht dabei nicht gelöst zu werden. An einem Dreiwegehähnchen des Luftabsperrkessels und dem Leerlaufhähnchen des Filters ist je ein Luftschlauch angebracht, der gegebenen Falls durch Schlauchverschraubungen verkuppelt werden kann. Beim Einziehen des Lagerfasses, wenn sich die Ventilkugel gesenkt und den Zugang zum Filter abgesperrt hat, wird der Filtrirapparat in oben beschriebener Weise gestürzt. Die comprimirte Luft dringt vom Lagerfasse durch den Bierleitungsschlauch in den Luftabsperrkessel und aus dem Dreiwegehähnchen durch die verkuppelten Luftschläuche in den umgestürzten Filterapparat und drückt auch den letzten Rest Bieres in filtrirtem Zustande nach dem Abfüllapparate, wo ersterer in der gewöhnlichen Weise auf die Versandt- bezieh. Schenkfässer übergefüllt wird.

Unter den zahlreichen von der Firma *Otto Fromme* in Frankfurt a. M. ausgestellten Gegenständen waren gleichfalls Filterapparate eigenen Systemes vertreten. Dieselben bestehen im Wesentlichen aus einer oben und unten offenen cylindrischen, durch Deckel verschliefsbaren Trommel, die mittels zweier Drehzapfen auf einem fahrenden

Gestelle wagerecht gelagert und durch einen in der Mitte desselben angebrachten schrägen Boden in zwei gleiche über einander liegende Kammern getheilt ist. In diesen Kammern wird die breiartige Filtermasse zwischen gelochten Kupferblechen und Drahtsieben derart eingelegt, dafs zuerst die oberen Kammern bis zum Rande gefüllt, darauf der Deckel aufgesetzt und die Schrauben fest verschlossen werden, wodurch dann derselbe tief in die Trommel eindringt und die eingebrachte Filtermasse stark zusammenprefst. Nach halber Drehung der Trommel um ihre Achse, so dafs jetzt die untere Kammer oben ist, wird in gleicher Weise die Füllung auch dieser Kammer vorgenommen. Die Filtermasse besteht aus zwei verschiedenen Materialien, nämlich die eine Schichte aus Cellulose, die andere aus feiner Baumwollfaser; letztere filtrirt feiner und wird daher so eingelegt, dafs das Bier dieselbe zuletzt passirt. Da für diese Filtermassse nur bestes, chemisch reines Material ohne irgend welchen schädlichen oder verbotenen Zusatz in Verwendung kommt, so ist deren Wirkung eine durchaus gute; die Masse selbst kann nach dem Gebrauche ausgewaschen und von Neuem gebraucht werden.

Am Apparate selbst, und zwar am höchsten Punkte desselben, ist der Luftabsperrkessel angebracht, durch den bei Inbetriebsetzung zunächst die Zuleitung vom Lagerfasse zum Apparate entlüftet wird. Von hier aus dringt das Bier in den Apparat, bei doppelten Apparaten gleichzeitig in beide Trommeln und prefst die über den Filterschichten vorhandene Luft durch Lufthähnchen, die am höchsten Punkte neben dem Einlaufe angebracht sind, heraus. Die unter den Filterschichten befindliche Luft wird durch das nun stark zuströmende Bier durch die untere Oeffnung mit nach dem Schaumverhüter fortgerissen, wo sie in die Laterne aufsteigt und dort abgelassen wird. Ist der Apparat auf diese Weise vollständig entlüftet, so kann keine Luft mehr hineindringen, da der erwähnte Luftabsperrkessel alle Luft, die etwa noch in einer Biegung des Zuleitungsschlauches verblieb und nachträglich fortgerissen wird, abhält. Auch ein Freiwerden von Kohlensäure, also ein Schäumen des Bieres, kann, nachdem der Apparat in Betrieb gesetzt ist, aus den oben angeführten Gründen nicht vorkommen. Wenn das Lagerfafs leer ist, sinkt das Bier im Luftabsperrkessel, ein darin schwimmender Gummiball setzt sich auf die Ablauföffnung und verschliefst luftdicht den Eingang der Oeffnung. Sowohl der Filter selbst als auch der Luftabsperrkessel und Schaumverhüter mit Abfüllbock sind in allen ihren Theilen aus innen gut verzinntem Kupfer, Messing und Rothgufs hergestellt, so dafs die ganze Einrichtung einen bedeutenden Metallwerth repräsentirt.

Ein weiterer bekannter und bewährter Filterapparat ist der von der ***Maschinen- und Armaturfabrik Frankenthal*** vorm. ***Klein***, ***Schanzlin und Becker*** ausgestellte. Derselbe hat in jüngster Zeit gleichfalls wesentliche Verbesserungen durch den Erfinder, den Mitchef der Firma, Herrn

Klein, erfahren und mufs gleichfalls als einer der praktischsten und leistungsfähigsten Cellulosefilter bezeichnet werden. Die neueste Verbesserung des Filters besteht hauptsächlich darin, dafs durch eine besondere Entluftungsvorrichtung der Filter nicht gekippt zu werden braucht, dafs ferner durch eine besondere Construction der Siebeinsätze ermöglicht wird, die Filtermasse nach Wunsch oder Erfordernifs stärker oder schwächer zu pressen, um die Filtrationsfähigkeit nach Bedarf zu erhöhen.

Unter anderen Apparaten stellt die Firma *Otto Fromme* in Frankfurt a. M. noch als neu Lagerfafsbüchsen, System *Munz-Göbel*, aus, die sich von den anderen bekannten Fafsbüchsen durch wesentliche Vorzüge auszeichnen. Diese Lagerfafsbüchse mit Abfüllhahnen wurde nach Angabe des verstorbenen Herrn *Max Munz*, Braumeisters der *Württembergisch-Hohenzoller'schen Brauereigesellschaft* in Stuttgart angefertigt und entspricht allen Anforderungen, die an eine derartige Einrichtung gestellt werden können. Es ist dies eine äufserst einfache, sehr praktische und mit gröfster Leichtigkeit zu handhabende Construction. Der ganze Hahn besteht aus zwei Stücken, welche unmöglich in Unordnung gebracht werden können. Wenn das Gehäuse in das alte Loch des Fafsthürchens eingeschraubt ist, so dafs das O-Zeichen nach oben steht, wird der Hahn immer von selbst die richtige Stellung einnehmen. Wenn weiter mit dem Schlüssel die innere Büchse eingedreht ist, werden die Einlauföffnungen stets nach unten stehen, wodurch erreicht wird, dafs aus einem Fasse etwa 1^{hl} Bier mehr abgefafst werden kann als bei anderen Systemen. Sehr vortheilhaft ist es auch, die Büchse statt in das Thürchen von unten ins Fafs, in der Nähe des Thürchens, also in die Daube einzuschrauben, dann ist es möglich, alles brauchbare Bier aus dem Fasse zu ziehen. Es empfiehlt sich dies besonders da, wo Filterapparate benutzt werden. Beim Pichen der Fässer wird entweder die innere Büchse fest angezogen oder besser noch ein äufserer Schutzdeckel innen eingeschraubt, damit sich kein Pech ansetzen kann.

Von bereits bekannten Constructionen der Filterapparate sind noch die schon früher beschriebenen *Piefke*-Filter, ausgestellt von *Arnold und Schirmer* in Berlin, rühmlichst hervorzuheben. Die Construction der ausgestellten Apparate zeigt wesentliche Verbesserungen gegenüber den früheren Ausführungen, und zwar ist der Luftabscheider mit dem Apparate jetzt verbunden, während er früher von demselben getrennt montirt war. Der Entschäumer ist durch eine patentirte Neuerung derart construirt, dafs selbst hoch gespundete Biere mittels derselben spundvoll abgefüllt werden können. Es waren die Apparate in je drei Modellen, und zwar für Wasser- und Bierfiltration ausgestellt, welche sich durch hübsche und elegante Ausführung auszeichneten. Besondere Beachtung verdient ein neu construirter, sehr einfacher und praktischer Apparat für die Reinigung der in diesem Filter verwendeten Filtermasse. Derselbe be-

steht aus einem Holzkasten, der durch eine in dessen Mitte rotirende Trommel aus Metallgaze in zwei Abtheilungen geschieden ist. An dieser Gazetrommel liegt eine Filzwalze an, welche durch zwei Hebel in federndem Zustande erhalten wird. Die durch den Wassergegenstrom aus dem Filterapparate gespülte Filtermasse fliefst in die mit Holzboden versehene erste Abtheilung des Waschapparates. Durch Drehen einer Kurbel wird der Gazecylinder und mit ihm gleichzeitig die Filzwalze bewegt und drückt das gewaschene Filtermaterial vollständig aus. Das Waschwassser fliefst durch die Gazetrommel ab. Die Filzwalze transportirt die Filtermasse selbsthätig in die zweite Abtheilung des Waschapparates, welche mit Siebboden aus Metallgaze versehen ist, durch welchen das Wasser vollständig abtropft. Dieser Waschprozefs kann beliebig oft mit kaltem oder heifsem Wasser vollzogen werden, und erfordert die gesammte Reinigung höchstens 30 Minuten. Der Apparat dürfte sich wegen seiner einfachen Handhabung rasch einführen. Der ***Piefke***'sche Filterapparat war auch während des Brauertages in Betrieb zu sehen, und zwar in der Brauerei von ***B. Rettenmeyer*** in Stuttgart und in der ***Bachner***'schen Brauerei in Tübingen.

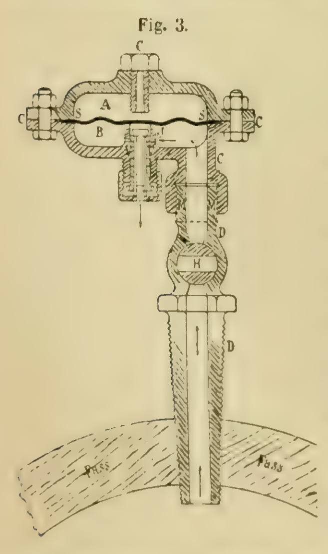
Die Methode von Wasserfiltration nach Dr. ***Gerson*** in Hamburg war sowohl in einem Modelle als auch in einer kleinen in Betrieb stehenden Anlage in der Ausstellung vertreten. Dieses Filtrationssystem versucht, von festen Grundsätzen ausgehend, sich möglichst den Anforderungen der Praxis anzubequemen. Es thut dies zunächst, indem es die Filtration des Wassers in eine Vor- und Nachfiltration zerlegt, von dem Prinzipe ausgehend, dafs dem Besitzer nicht derselbe Kostenaufwand verursacht werden darf, wenn er gutes Nutzwasser, als wenn er tadelloses Trinkwasser erzielen will. Die Vorfiltration ist dazu bestimmt, die gröberen mechanisch suspendirten Bestandtheile aus dem Wasser zu entfernen und so ein gutes, klares Nutzwasser zu erlangen. Sie functionirt unter einem Drucke von 5^{m}. Die Nachfiltration unter Hochdruck (9^{m}) verwandelt das so filtrirte Wasser in schönes, reines Trinkwasser, welches an Qualität gutem Quellwasser wenig nachgibt. Will man ein Wasser erzielen, welches selbst dem schönsten Quellwasser ebenbürtig an die Seite gestellt werden darf, so kann der Nachfiltration unter Hochdruck noch die Nachfiltration unter schwachem Drucke (0^{m},8) folgen. Um in diesem Falle dem Wasser alle Eigenschaften des Quellwassers zu geben, werden ihm noch durch einen sehr einfachen, selbsthätigen Apparat Luft und Kohlensäure in denselben Mengen zugeführt, wie dieselben im Quellwasser vorhanden.

Das Wasser tritt in zwei parallelen Bahnen von unten nach oben durch die Filter, und bilden zwei solcher Cylinder immer einen Apparat. Bei der oben erwähnten Gegenspülung passirt nun, in Folge des Umdrehens eines Hahnes, das filtrirte Wasser des einen Cylinders den zu reinigenden Filter, statt wie gewöhnlich von unten nach oben, von oben

nach unten und treibt so die hauptsächlich im unteren Theile des Cylinders befindlichen Schmutztheile heraus. Bei den Vorfiltern wird die Wirkung dieser Reinigungsmethode noch dadurch erhöht, dafs das elastische Filtermaterial (mit Eisentannat imprägnirte Schwämme) durch den Druck der unteren Schraube comprimirt und so die Schmutzpartikel vollkommen herausgeprefst werden, wohingegen bei den Nachfiltern, in welchen sich nur die feineren organischen Bestandtheile absetzen, die Reinigung durch einfache Gegenspülung genügt. Nach einem halben Jahre (bei sehr schmutzigem Wasser noch früher) wird es nöthig, die Vorfilter neu zu füllen, doch ist dann das alte Filtermaterial nicht unbrauchbar geworden, sondern mufs nur gründlich ausgewaschen werden und kann dann wieder als neu functioniren, so dafs selbst, wenn ein Besitzer den Betrieb nie unterbrechen will, er mit einem Reservefiltermaterial für immer genug hat. Die Nachfilter können sogar $1^{1}/_{2}$ bis 2 Jahre ungestört functioniren; auch dann ist es möglich, die Filterstoffe (mit Eisentannat imprägnirter Bimsstein) durch Auswaschen wieder zu reinigen, doch ist es häufig, speciell wenn das Wasser viel organische Substanzen enthält, vorzuziehen, eine vollkommene Neufüllung eintreten zu lassen.

Der von der Firma *Lukhardt und Alten* in Kassel ausgestellte neue hydraulische Patent-Spundapparat ist in beistehender Figur dargestellt. Die schlechten Erfahrungen, welche mit den seither bekannten Spundapparaten mit Leitungen von Wasser oder Quecksilbersäule allgemein gemacht worden sind, haben die genannte Firma veranlafst, einen Apparat zu construiren, welcher jedes Fafs für sich unter einem beliebigen Drucke spundet. Der hydraulische Patent-Spundapparat ist in allen Theilen solid gehalten, dabei einfach und praktisch eingerichtet. Derselbe besteht aus zwei Hohlräumen *A* und *B*, welche eine Plattenfeder *S* von einander trennt. In dem oberen Hohlraume *A* befindet sich eine Flüssigkeit, auf welche durch Niederpressen der Plattenfeder *S* ein Druck ausgeübt wird, welcher demjenigen gleichkommt, den man auf dem Bier halten will. Durch einen Manometer wird jeder Apparat genau controlirt. Das Ventil *J* in dem Hohlraume *B*, welches auf der Plattenfeder *S* befestigt, kann sich also erst dann öffnen, wenn der Druck von unten die eingestellte Höhe überschreitet, während sich das Ventil sofort wieder schliefst, sobald der Ueberdruck abgeführt wird. Ein Ueberspunden des Bieres ist also

Fig. 3.



vollständig ausgeschlossen. Durch die untere Mutter, welche an dem Abzugsrohre *V* befestigt ist, läfst sich der Druck verstärken und verringern. Man kann also jedes Fafs für sich im Verhältnisse zu dem gewünschten Mousseux spunden. Soll das betreffende Fafs abgefüllt werden, so entfernt man den Theil *C* des Apparates, nachdem der Hahn ***H*** vorher geschlossen worden ist, und schraubt einen Luftwinkel mit dem Schlauche der Luftpumpe bei ***M*** an.

Die ausgestellten hydraulischen Patent-Spundapparate, welche unter Kohlensäuredruck arbeiteten, erregten allgemeines Interesse. Es wurde flüssige Kohlensäure verwendet in Flaschen von 10^k Inhalt und etwa 60^{at} Druck. Durch einen sehr sinnreichen hier zum erstenmal öffentlich gezeigten Hochdruckreducirer, welcher der Firma *Lukhardt und Alten* ebenfalls patentirt ist, wurde dieser Druck bis auf $^1/_{10}{}^{at}$ vermindert. Liefs man nun langsam den Druck entsteigen, so öffneten sich die Ventile der Spundapparate in dem Augenblicke, wo das Manometer einen höheren als den eingestellten Druck anzeigte und der Ueberdruck wurde pfeifend abgeführt. Der Hochdruckreducirer wird für Bierpression mittels flüssiger Kohlensäure, die jetzt sehr billig geworden ist, eine grofse Zukunft haben.

K. T. Petrovitsch, Braumeister der Exportbrauerei *Glück auf* in Ueckendorf-Gelsenkirchen, hatte seine verstellbare Universal-Hefe- und Bier-Ablafs-Spundbüchse für Gährbottiche und Lagerfässer ausgestellt. Diese verstellbare Universal-Spundbüchse hat den Zweck, das Spundloch am Gährbottich unnöthig zu machen und das Zapfenloch gleichmäfsig sowohl für das Abziehen des Bieres, als auch für das Herauslassen der Hefe und Mischen des Bieres und Satzes mittels geprefster reiner Luft zu bewirken. Dieselbe besteht: 1) Aus der zum Heraus- und Hineinschrauben eingerichteten, mit Skala versehenen Büchse; 2) aus dem Mutterringe, welcher mittels sechskantiger Mutter im Gährbottichboden in der Weise befestigt wird, dafs der obere Rand der Büchse mit dem Bottichboden ganz gleich steht; 3) aus dem Schlauch bezieh. Luftschlauch nebst zwei Schlauchverschraubungen, von denen die eine zum Befestigen des Luftschlauches und die andere zum Befestigen des Bierschlauches dient, und endlich 4) aus dem Doppelventil. Der Hahn functionirt wie folgt: Ist der Mutterring im Gährbottich befestigt, so dreht man die Büchse so weit, als es geht, in den Bottich hinein, versieht denselben mit Doppelventil und schlaucht das Bier zum Bottich; hierauf dreht man den Schlauchhahn in die Büchse und versieht denselben mit der zum Luftschlauch passenden Schlauchverschraubung, bringt den Schlauch mit der vorhandenen Luftpumpe in Verbindung, öffnet den Schlauchhahn langsam, läfst so viel Luft in den Bottich eindringen als erforderlich, um das Bier genügend in Bewegung zu bringen und gibt Satz. Der Satz wird vorerst in einem Schäffel mit Bier aufgelöst, indem man denselben mit einem Besen durchpeitscht, sodann

den Lufthahn aufreibt und den Satz der durch den Luftdruck entsprudelnden Würze langsam zugiefst. Nach stattgehabtem Gährprozesse schraubt man den Schlauchhahn (welcher inzwischen an einen anderen Bottich gebracht worden) wieder in die Büchse, versieht denselben mit der zum Bierschlauche passenden Verschraubung, nimmt das Doppelventil aus der Büchse und öffnet den Schlauchhahn, wodurch das Bier entweder selbsthätig oder mittels Würgelpumpe in den Lagerkeller zum Lagerfasse gefafst werden kann. Durch Retourschrauben der Büchse kann der letzte Tropfen Bier von der Hefe abgelassen werden. Ist das Bier abgeschlaucht, so entfernt man den Hahn und stellt die Hefewanne unter den Bottich, dreht die Büchse, an welcher eine Scala mit Centimetermafs angebracht, so weit zurück, als die oberste Hefeschichte lagert, und streift die letztere mittels Krücke ab; dieses wiederholt sich bei jeder Hefeschichte.

Zu jedem Gährbottich ist eine vorstellbare Universal-Spundbüchse erforderlich, jedoch genügt für etwa 30 Bottiche ein Hahn mit einer Bier- und Luftschlauchverschraubung, um ungestört arbeiten zu können.

Ein anderer sehr einfacher und äufserst zweckmäfsiger Kellerapparat, den neuesten Abfüllhahn unter Luftgegendruck, hatte nebst zahlreichen anderen praktischen Hilfsapparaten für den Brauereibetrieb der Braumeister *Oswald Kropf* in Nürnberg als seine jüngste Erfindung ausgestellt. Der *Kropf*'sche Hahn ist der erste Apparat, welcher mittels eines einzigen Reibers (Wirbel) durch eine kleine Drehung das Bier mit Vordruck ins Fafs bringt und während des Bierzulaufes den Gegendruck in beliebiger Stärke regulirt.

Die Vortheile dieses neuen Abfüllhahnes sind daher: Das Bier wird vom Mutterfasse ohne jeden Verlust an Kohlensäure und Bier in das Transportgebinde gebracht, wodurch dasselbe haltbarer wird und längere Zeit am Zapfen Trieb hält, so dafs sich der Hahn in Kürze bezahlt macht. Nur auf diese Weise kann man Bier mit hohem Kohlensäuredruck im Lagerfasse auf Fässer derart abfüllen, dafs während des Ueberfüllens die Spannung des kohlensauren Gases nicht verringert wird und dasselbe sich durch Kohlensäurereichthum auszeichnet. Das häufige Heben des Fafsgelägers ist ganz ausgeschlossen; man kann die Biere stärker spunden und das Abfüllen unterbrechen, da auch theilweise abgefafste Fässer keine Kohlensäure durch den Druck verlieren. Jedes Nachfüllen der Fässer ist hierdurch erspart, da durch den Gegendruck das Bier schaumfrei in das Fafs tritt und dasselbe sofort zugeschlagen wird. Eine allenfalls nöthige Reinigung des Hahnes von Werg und Pech, die bei allen bisherigen Apparaten sehr zeitraubend und nur durch Dampfdruck ermöglicht wurde, ist durch das einfache Abschrauben des Schaftes auf die leichteste, schnellste und gründlichste Art zu bewerkstelligen und sonach die Gefahr des Platzens der Fässer vollkommen aufgehoben. Der Hahn kann vermöge seiner Einfachheit von jedem

Laien leicht bedient werden, da die ganze Handhabung desselben in einer Viertelsdrehung von rechts nach links und retour besteht. In wenigen Secunden wird durch den einzigen Reiber (Wirbel), den der Hahn besitzt, schlechte oder warme Luft, wenn nöthig, ausgelassen, Vordruck mit reiner, kalter Luft erzeugt und Bier unter fortwährendem, beliebig regulirbarem Gegendrucke bei gleichmäfsig starkem Einlaufe eingeführt, nach dem Vollsein wird obige Drehung nur entgegengesetzt ausgeführt.

Ein neues Verfahren zum Spülen von Flaschen u. s. w. war von *G. Reininghaus* in Mainz vorgeführt. Bei dem vorliegenden Spülapparate benützt man einen geprefsten Luftstrom, welchen eine Pumpe oder ein Gebläse erzeugt.

Der zu reinigende Gegenstand wird mit geeigneter Spülflüssigkeit versehen und der Luftstrom eingeleitet, welcher bei geringer Kraft angewendet eine reinigende intensive Wirkung ausübt.

Bei Flaschenreinigung wird nach und nach die ganze Spülflüssigkeit aus der Flasche herausgedrückt und dieselbe durch den den Hals umschliefsenden Stulp nach dem Spülbassin zurückgeführt.

Eine mittelgrofse Pumpe genügt, um in einer Batterie von 10 bis 12 Flaschen den nöthigen Luftstrom zu erzeugen.

Ebenso war von *G. Reininghaus* in Mainz eine Neuerung an Spunddauben für Fässer ausgestellt.

Die Spundlöcher der Fafsdauben bei Bierfässern werden gewöhnlich, um dieselben dauerhafter zu erhalten, durch eine Metallbüchse ausgebüchst, welche in die Fafsdaube eingeschraubt wird. Es ist nun ein bekannter Uebelstand, dafs beim Pichen die um die Büchse liegenden Holztheile mehr oder weniger verkohlen und die Fässer dadurch undicht werden.

Die ausgestellte Spunddaube soll dies vermeiden. Ein weiterer Vortheil derselben ist, dafs man Lager- und Transportfässer schnell und billig repariren kann, indem der schadhafte Theil einer Daube ausgeschnitten und durch die eiserne Spunddaube ersetzt wird.

Von *Hoz und Kempter* in Constanz war ein Turbinen-Hefeaufzieh- und Lüftungsapparat vorgeführt. Der Apparat besteht aus einem conischen Gefäfse, in dem sich ein ähnlich geformter Einsatz- oder Circulations-Cylinder befindet, welcher nicht bis auf den Boden reicht und Schlagleisten besitzt. Oben auf dem Blechmantel ist lose aufgelegt ein durchlöcherter Boden. An der durchgehenden Welle befindet sich eine Flügelschraube, welche durch die Handkurbel bewegt wird. — In den Apparat wird das für einen Bottich benöthigte Quantum Hefe und Würze gebracht und die Kurbel in rasche Drehung versetzt, wodurch die Flügelschraube wie auch der Inhalt des Apparates in Rotation gelangt. Durch diese Rotation wird das Gemenge von Hefe und Würze beim Anprall an die Schlagleisten innigst gemischt und gleichzeitig inner-

halb des Circulationscylinders nach unten, sowie von da aus ringsherum zwischen Circulationscylinder und äufserer Gefäfswand in die Höhe gedrückt. Diese im äufseren Zwischenraume aufsteigende Masse gelangt oben über den Rand des Circulationscylinders wieder nach innen, d. h. nach der Mitte des Apparates, auf den durchlöcherten Boden und ergiefst sich durch denselben in feiner Vertheilung mit freiem Falle regenartig zu der unten in Mischung befindlichen Masse zurück. Dieser ununterbrochene Kreislauf vollzieht sich, so lange gedreht wird, und ist zu einer innigen Mischung und Lüftung etwa 1 bis 2 Minuten erforderlich, worauf der Apparat durch den am Boden befindlichen Hahn entleert wird.

Es erfolgt also im unteren Theile des Apparates die Mischung und im oberen die Lüftung und zwar in einer sehr intensiven Weise. Zur Reinigung ist es nur erforderlich, die zwei seitlichen Klemmschrauben von Hand zu lösen, worauf der ganze Mechanismus — Rührwerk und Circulationscylinder — gleichzeitig herauszuheben und mit der Bürste überall leicht zugänglich ist. — Der Apparat ist für etwa 40^l Hefe und Würze berechnet (inclus. Steigraum etwa 80^l).

Dieselbe Specialfirma *Hoz und Kempter* in Constanz hatte aufser ihren Kühlapparaten noch ein reiches Sortiment verschiedener Pichapparate ausgestellt, darunter eine neue Heifsluft-Pichmaschine für Lager- und Transportfässer. Die Transportfässer werden mit dem Spundloche nach unten auf die seitlichen Arme gelegt, die Lagerfässer ebenfalls mit dem Spundloche nach unten vor den mittleren Stutzen. Das verschiebbare grofse, gebogene Rohr, welches beim Pichen von Lagerfässern frei durchs Thürchen ins Fafs ragt, besitzt im vorderen Theile doppelte Wandung, deren Zwischenraum mit Isolirmasse ausgefüllt ist. Es wird hierdurch jede Beschädigung der Thürstücke vermieden. In dem ausgemauerten Ofen wird ein Koksfeuer unterhalten. Das an der Maschine befindliche Gebläse prefst Luft durch den glühenden Koks in die aufgelegten Transportfässer oder das vorgelegte Lagerfafs. Diese in Glühhitze befindliche Luft bringt das alte Pech sehr rasch zum Schmelzen und Auslaufen, worauf die Fässer mit frischem Pech ausgegossen werden.

Fleischer und Mühlich in Frankfurt a. M. hatten einen Abseihbier-Klärapparat (sogen. Fafsgeläger-Reinigungsmaschine) ausgestellt, welche den Zweck hat, das sogen. Restbier, auch Abseihbier genannt, dem Bierbrauer wieder dienstbar zu machen, so dafs bei Anwendung dieses Geräthes der betreffenden Brauerei jährlich ein namhafter Gewinn erwächst. In dem conisch erweiterten Stutzen, woran die Filtersäcke befestigt sind, ist ein zweiter trichterförmiger Metallkörper eingesetzt, welcher das von oben aus dem Reservoir kommende Bier zwingt, sich ringförmig an den Innenwänden des Sackes ganz gleichmäfsig zu vertheilen, wodurch eine gröfsere Leistungsfähigkeit erzielt wird. Auch

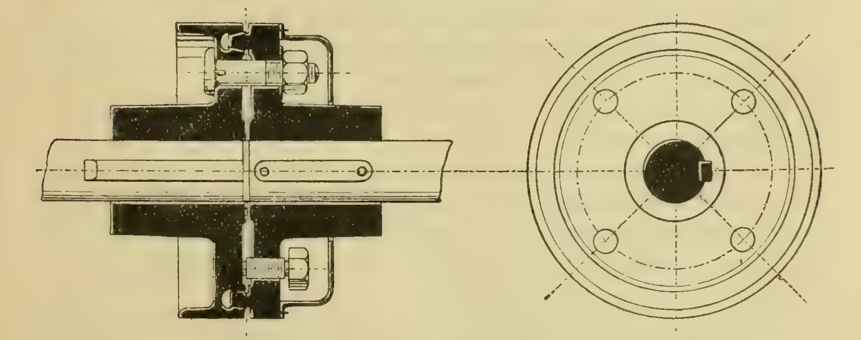
wird das Bier vor dem plötzlichen Einsturz, wie bei dem alten System bewahrt, wodurch nur die im Filtersack befindlichen Hefentheile unnöthig aufgerüttelt werden. Eine weitere Verbesserung besteht in der Auflage von Gummi auf dem conischen Stutzen zur Befestigung der Säcke. Durch diese Gummiauflage wird eine absolute dichte Verbindung zwischen Filtersack und Stutzen hergestellt, so dafs kein ungeklärtes Bier nach oben entweichen kann. Ferner ist der Bierauslauf nicht seitlich am Apparate, sondern im conisch gearbeiteten Boden desselben angebracht, wodurch der letzte Tropfen ausfliefsen kann und der Apparat auch leicht zu reinigen ist.

Hiermit dürften die wesentlichen Neuerungen, welche auf der Stuttgarter Fachausstellung für Brauwesen zur Ausstellung gelangt waren und welche gleichzeitig ein Bild des gegenwärtigen Standes der Technik der Brauindustrie vorführen sollten, in ihren wichtigsten Objecten erschöpfend besprochen sein und glauben wir damit den Bedürfnissen der Leser dieses Blattes, soweit sich dieselben für diesen speciellen Zweig der Technologie besonders interessiren, vollkommen entsprochen zu haben.

Th. Pregél's Scheibenkuppelung.

Mit Abbildung.

Leitender Grundsatz bei der Ausführung dieser Wellenkuppelung war, eine möglichst centrische Einstellung der Wellenmittel und dabei einfache Sicherung der Kuppelungsschrauben gegen Abscheren mittels an- und eingedrehter Reibungsringe, leichtes Lösen oder Lostreiben der Kuppelungsscheiben durch einige Druckschrauben, namentlich aber ein durch die Freilegung der sonst durch eine Blechkapsel verdeckten Schraubenmuttern erleichtertes Anziehen derselben zu erreichen.



Beachtenswerth ist besonders dieser letztere Umstand, weil dadurch der gewöhnlich auf einer Leiter stehende Arbeiter durch die bequeme Arbeitslage gegen Ausgleiten gesichert erscheint, was bei den älteren

Scheibenkuppelungen, wo ein fester Bordrand die Muttern überdeckt, nicht der Fall ist, wo besonders bei kleineren Abmessungen die Muttern beinahe ganz unzugänglich sind.

Ueber die Berechnung der Antriebstheile von Bohrmaschinen.

Mit Abbildungen.

Nicht nur für den Erbauer von Bohrmaschinen, sondern überhaupt für jeden Betriebstechniker ist die Wahl zweckentsprechender Geschwindigkeitsverhältnisse der im Betriebe befindlichen Bohrmaschinen von hoher Wichtigkeit. Namentlich seit der allgemeineren Einführung der Spiralbohrer gewinnt diese Frage an Bedeutung.

Es dürfte daher die Besprechung einer einfachen Bestimmungsweise dieser Geschwindigkeitsverhältnisse erwünscht sein.

Schon früher ist in den *Mittheilungen des Technologischen Gewerbe-Museums*, 1887 Bd. 3 Nr. 56 S. 156, dieser Gegenstand von *C. Pfaff* behandelt worden.

Erfahrungsmäfsig beträgt die Geschwindigkeit der äufsersten Bohrerkante für härtere Metalle, wie Gufseisen, 50^{mm}, für das weichere Schmiedeeisen annähernd 100^{mm} für 1 Secunde. Da nun die Gröfse des Bohrervorschubes von der Festigkeit des Bohrers abhängt, so folgt daraus, dafs bei geringer Zahl von Spindelumdrehungen das Bohren kleiner Löcher verhältnifsmäfsig mehr Arbeitszeit erfordert als das Bohren gröfserer Löcher.

Bezeichnet d den Bohrerdurchmesser, n die minutliche Umlaufszahl und v die Geschwindigkeit des Bohrerumfanges in $^{mm}/_{sec.}$, so folgt

$$(\pi d . n) : 60 = v^{mm} \text{ die Geschwindigkeit,}$$

demnach
$$dn = (60 . v) : \pi = C$$

Constante, weil v unveränderlich angenommen ist.

$d . n = C$ entspricht aber der Gleichung der gleichseitigen Hyperbel. Es ist daher
$$dn = d_1 n_1,$$
wenn n_1 die Umlaufszahl für die Bohrung d_1 bei gleichbleibender Schnittgeschwindigkeit v ist.

Zeichnet man daher eine gleichseitige Hyperbel (Fig. 1) auf eine Standlinie ox, auf welcher die Bohrungen d^{mm} aufgetragen werden, auf Grund einer beliebig angenommenen Geschwindigkeit v, so ergeben die Ordinaten der einzelnen Punkte sofort die zugehörigen Umlaufszahlen n.[1]

---

[1] Die Aufzeichnung der gleichseitigen Hyperbel erfolgt, indem man z. B. für $d = 20$ die Umlaufszahl $n = a$ bestimmt, dieselbe als Strecke in beliebigem Mafsstabe aufträgt, so zwar, dafs $(20,a) = (60,f) = n$ ist, das Dreieck $0,(60)f$ zeichnet und den Schnittpunkt g der schrägen Seite mit der a-Linie auf die Lothrechte 60 überträgt, so ist die Strecke $(60,b) = n$ die gesuchte Umlaufszahl bezieh. der Hyperbelpunkt.

Es verhält sich zum Beispiel:

$$b : a = 20 : 60, \text{ d. h. es ist}$$
$$a . 20 = b . 60$$
$$a = b\,(60 : 20) \text{ oder}$$
$$a = 3 . b.$$

Ebenso folgt für $d = 100^{mm}$ $n = 10$, entsprechend für $d = 10^{mm}$ $n = 100$. Daraus ergibt sich die Schnittgeschwindigkeit:

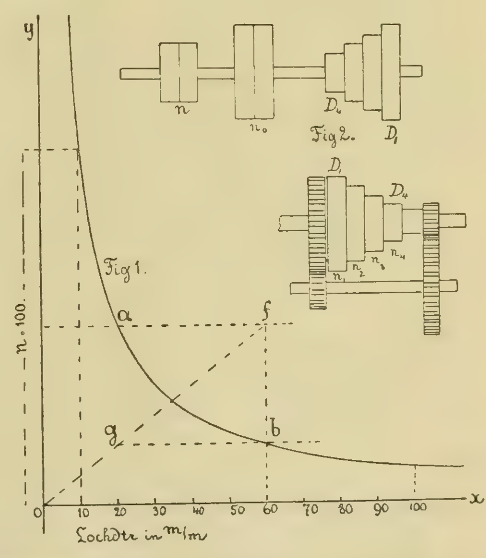
$$v = (\pi d . n) : 60$$
$$v = (3{,}14 . 10 . 100) : 60 = 52^{mm}.$$

Ist der Mafsstab so gewählt, dafs einer minutlichen Umdrehung 1^{mm} Ordinate entspricht, so werden in derselben Hyperbel für die Ordinate 1^{mm} und für die doppelte Schnittgeschwindigkeit zwei Umdrehungen entsprechen.

Hiernach ergeben sich die den vorbezeichneten Bohrungen von 5 bis 100^{mm} zugehörigen Umlaufszahlen.

	$d =$	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100^{mm}
für Gufseisen . .	$n =$	200	100	50	33	25	20	16,7	14,3	12,5	11	10
und Schmiedeeisen	$n =$	400	200	100	66	50	40	33,4	28,6	25	22	20 in d. Minute.

Soll nun eine Bohrmaschine entworfen, oder eine im Betriebe befindliche untersucht und abgeändert werden, so wird man einer leichtgebauten die gröfseren, einer schweren Bohrmaschine jedoch möglichst alle Umlaufszahlen zuweisen, weil in schweren Werkstücken nur zu oft schwache Bohrungen (Vorbohren oder Oellöcher) vorkommen, sofern die Rädertriebwerke der Bohrmaschine einen derartigen Schnellgang zulassen. Um aber möglichst allen Bohrungen zweckentsprechende Geschwindigkeiten zuzuweisen, wird auf der Vorgelegewelle ein zweiter Satz Antriebscheiben vorgesehen, deren Betrieb bei geschickter Wahl der Durchmesser ein und derselbe Riemen übernehmen kann. Dadurch werden die Umlaufszahlen der Bohrspindel verdoppelt, so dafs hiermit bei einer vierstufigen Scheibe ohne Räderwerk acht verschieden abgestufte Umlaufszahlen entstehen.



Die Riemengeschwindigkeit ist für die zusammenlaufenden Scheiben D_1 und D_4 (Fig. 2) gleich der Umfangsgeschwindigkeit

$$\frac{1}{60}(\pi D_1 n) = \frac{1}{60}(\pi D_4 \, . \, n_4)$$ oder

sowie $$\left.\begin{matrix} D_1 n = D_4 n_4 \\ D_4 n = D_1 n_1 \end{matrix}\right\}$$ dividirt, entsteht

$$\frac{D_1}{D_4} = \frac{D_4}{D_1} \cdot \frac{n_4}{n_1} \quad \text{oder} \quad \left(\frac{D_1}{D_4}\right)^2 = \frac{n_4}{n_1}$$

woraus
$$i = \frac{D_1}{D_4} = \sqrt{\frac{n_4}{n_1}}$$

das Scheibenverhältnifs oder die Uebersetzung folgt.

Ist das Geschwindigkeitsverhältnifs für Löcher in Schmiedeeisen von 5 bis 40mm angenommen

$$\frac{n_4}{n_1} = \frac{400}{50} = \frac{200}{25} = 8$$

so ist das Scheibenverhältnifs $i = \sqrt{8} = 2{,}83$ gefunden.

Das Verhältnifs der Scheibenunterschiede ist hingegen:

$$\frac{D_1 - D_4}{D_4} = \frac{D_1}{D_4} - 1 = (i - 1).$$

Wird dieses Verhältnifs durch die um 1 abgeminderte Stufenzahl a dividirt, so erhält man eine Verhältnifszahl x, welche die Berechnung der Zwischenstufen ermöglicht, ohne dafs man ihre eigentlichen Durchmesser zu kennen braucht.

Ist daher

$$x = \frac{i - 1}{a - 1}$$

so entstehen die folgenden Zwischenübersetzungen:

Sobald $x = \frac{1{,}83}{3} = 0{,}61$ ist (d. i. $x = 2{,}83$ und $a = 4$),

$$\begin{aligned}
(D_1 : D_4) &= \quad (i : 1) &&= (2{,}83 : 1) &&= 2{,}83 \\
(D_2 : D_3) &= (i - x) : (i - 2x) &&= (2{,}22 : 1{,}61) &&= 1{,}38 \\
(D_3 : D_2) &= (i - 2x) : (i - x) &&= (1{,}61 : 2{,}22) &&= 0{,}725 \\
(D_4 : D_1) &= \quad (1 : i) &&= (1 : 2{,}83) &&= 0{,}353
\end{aligned}$$

z. B.
$$n_3 = \left(\frac{D_2}{D_3}\right) . \, n = \frac{(i - x)}{(i - 2x)} n$$

$$n_3 = 1{,}38 \, . \, n.$$

Ist hingegen $n_4 = 400$ die gröfste Umlaufszahl,

also
$$D_1 n = D_4 \, . \, n_4$$

und
$$n = \frac{D_4}{D_1} . \, n_4 = \frac{n_4}{i} = 0{,}353 \, . \, 400,$$

daher die gesuchte Umlaufszahl der Deckenwelle

$$n = 141{,}2 \backsim 140.$$

Mit dieser Umlaufszahl $n = 140$ folgen die Spindelumdrehungen

	n_4	n_3	n_2	n_1
	396	193	102	49,5
entsprechend Bohrungen in Gufseisen von	—	5	10	20mm
in Schmiedeeisen von	5	10	20	40mm

Diese Spindelumdrehungen sind aber für Löcher von 15, 25 und 35mm Durchmesser nicht gut passend.

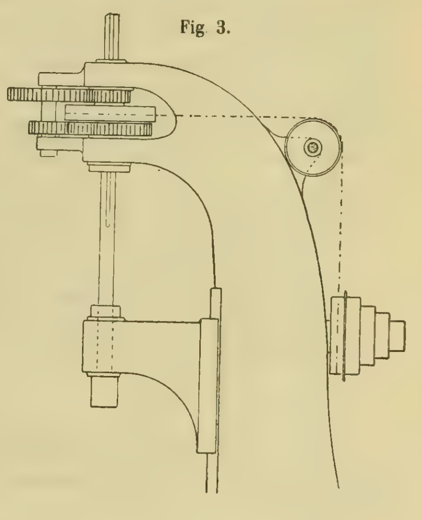
Entnimmt man aus der Hyperbel (Fig. 1) die der Bohrung $d = 15^{mm}$ entsprechende Umlaufszahl $n_6 = 67$ und setzt man n_0 statt n als Umlaufszahl der Deckenwelle (Fig. 2), so erhält man

$$D_3 n_0 = D_2 n_6$$
$$n_0 = (D_2 : D_3) \,.\, n_6 = 1{,}38 \,.\, n_6$$
$$n_0 = 1{,}38 \,.\, 67 = 92{,}5.$$

Rundet man dies ab auf $n_0 = 90$, so entstehen die Spindeldrehungen

	n_8	n_7	n_6	n_5
	255	124	65	32
für Bohrungen in Gufseisen $d =$	4	8	11,4	32,5mm
und in Schmiedeeisen $d =$	8	16	23	65.

Das Uebersetzungsverhältnifs y im Rädervorgelege einer Bohrmaschine wird nach der verlangten kleinsten Umlaufszahl der Bohrspindel bestimmt, wobei das Deckenvorgelege für den langsamen Gang $n_0 = 90$ eingestellt wird und Wiederholungen von Umlaufszahlen zu vermeiden sind.


Fig. 3.

Ist $n_{13} = 6$ die kleinste Spindeldrehung, so wird $\frac{n_5}{n_{13}} = \frac{32}{6} = 5{,}33 = y$ die Räderumsetzung. Werden, wie üblich, die Räderpaare gleich gemacht, so ist die Uebersetzung eines Radpaares $\sqrt{y} = 2{,}31$.

Durch Hinzunahme eines Rädervorgeleges und eines doppelten Satzes Riemenscheiben auf der Deckenwelle werden der Bohrspindel die folgenden 16 Umlaufszahlen ertheilt.

$n = 140$		$n_0 = 90$	
ohne Räder	mit Rädervorgelege	ohne Räder	mit Rädervorgelege
396	74	255	47,8
193	36,2	124	23,2
102	19	65	12,1
49,5	9,3	32	6

Eine Bohrmaschine mit Rädertriebwerk ist für hohe Umlaufszahlen ungeeignet.

Sellers hat die in Fig. 3 angedeutete Anordnung mit Winkelriementrieb und seitlich stehendem Rädervorgelege angewendet, wobei Winkelräder vermieden sind.

Indem hierbei das Rädervorgelege nur bei mittleren und kleinen Umlaufszahlen eingerückt wird, umgeht man in einfacher Weise zu grofse Zahnkreisgeschwindigkeiten, während man der Bohrspindel die höchsten Umlaufszahlen ertheilen kann. *Pregél.*

Guibal's Ventilator mit Einlaufs-Conusen.

In der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1888 Nr. 51 S. 671, berichtet *A. Kás* über Versuche, welche an einem *Guibal*-Ventilator der Grube Heinitz bei Saarbrücken angestellt wurden und die zufolge der hierbei in Anwendung gebrachten beiderseitigen Seiten-Einlauf-Conuse, mit einer in den Flügelraum hineinreichenden Zwischenwand, einen höheren Wirkungsgrad ergaben, was mit Recht der richtigeren Lufteinführung zugeschrieben wird. Der in einem gemauerten Gehäuse eingebaute Ventilator von 11^m Raddurchmesser und 3^m Flügelbreite hat zwei Eintrittsöffnungen von je $4^{qm},93$ Querschnitt und saugt die Luft von einem Wetterschacht von 15^{qm} freier Oeffnung.

Versuchsnummer	4	5	6
Minutliche Umlaufszahl des Flügelrades n	39,4	45,9	50,5
Druckverminderung h in Millimeter Wassersäule	45	60	73,4
Secundliche Wettermenge Q in Cubikmeter (auf 0^0 C. und Normal-Barometerstand bezogen)	47,81	55,53	60,41
Nutzleistung $N_e = 0{,}01333 \cdot Q \cdot h$	28,7	44,4	59,1
Indicatorleistung N_i in Pferdestärken . .	43,8	67,7	89,7
Wirkungsgrad $\eta = \frac{N_e}{N_i}$		0,66.	

Wird für einen mittleren Zustand der Grubenwetter das specifische Gewicht $\gamma = 1{,}2^k/_{cbm}$ angenommen, so ergibt sich bei radialem Auslaufe der Flügelenden der Coefficient

$$C = 0{,}0183\,(n \,.\, D : \sqrt{h}),$$

sofern n minutliche Umlaufszahl, D Flügelraddurchmesser in Meter und h Manometerstand in Millimeter Wassersäule bedeutet.

Der manometrische Wirkungsgrad ist dann

$$K = (1 : C^2),$$

d. h. je richtiger die Construction in theoretischer Hinsicht ist, desto mehr mufs sich K der Einheit nähern.

Für den *Guibal*-Ventilator in Heinitz ist daher

$$C = 0{,}2013\,(n : \sqrt{h}),$$

demnach C und der manometrische Wirkungsgrad K für die Versuchsreihe

---

[1] Ueber Grubenventilatoren vgl. 1888 **267** * 1 und 1889 **272** * 73.

	Nr. 4	5	6	Mittel
Coefficient C	1,18	1,19	1,19	1,19
Manometrischer Wirkungsgrad K	0,72	0,71	0,71	0,715

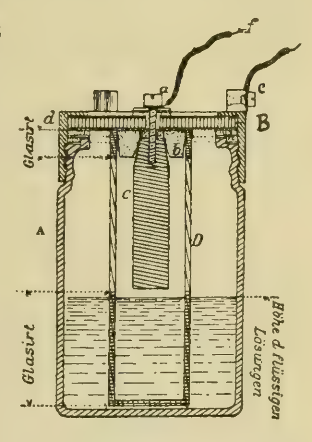
d. h. die tangentiale Flügelradgeschwindigkeit mufste zur Erzeugung der beobachteten Druckverminderung um 19 Proc. gröfser sein, als es ein theoretischer Ventilator erfordern würde. *Pr.*

M. Kohn's galvanisches Element.

Mit Abbildungen.

Die Uebelstände, welche sich bei nur selten benutzten galvanischen Elementen zeigen, von denen man jedoch während des Gebrauches eine grofse Constanz fordert, will der Inspector der Südbahn, *Moritz Kohn* in Wien, nach der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1889 S. 127, durch folgende Anordnung umgehen.

In das Glasgefäfs *A* ist oben ein Schraubengewinde eingeprefst; auf den Hals und auf den Rand des Glases wird je ein Kautschukring *h* gelegt, worauf dasselbe mit der entsprechenden Flüssigkeit gefüllt wird. Die negative Elektrode *B*, welche zugleich den Deckel des Glasgefäfses bildet, ist eine Scheibe aus Blei, Kupfer, Kohle, Eisen, Siliciumeisen u. s. w., durch deren Mitte die Verbindungsschraube *a* für den Zinkpol *C* isolirt geführt ist. Diese Isolirung wird durch einen kleinen Cylinder und Ring aus Kautschuk bewirkt. Der obere Theil des amalgamirten Zinkpoles ist kegelförmig und enthält die Schraubenmutter für die Schraube *a*. In die Thonzelle *D*, welche vom Boden bis beiläufig zur Mitte und vom oberen Rande bis etwa 10^{mm} nach abwärts aufsen und innen glasirt oder in Wachs, Paraffin u. dgl. getränkt ist, wird verdünnte Schwefelsäure und etwas Quecksilber gegeben. Aufserdem benöthigt man einen conisch geformten, in der Mitte durchlochten Stöpsel *b* aus Kautschuk. Schliefslich ist noch eine Schraubenmutter aus Zinnblech *d* erforderlich, an welche 3 Messingfüfschen angelöthet sind, von denen eines *e* als Verbindungsklemme für die negative Elektrode dient.



Um das Element zusammenzustellen, wird der Kautschukstöpsel auf den Zinkcylinder gesteckt, in welch letzteren sodann die durch die negative Elektrode isolirt geführte Verbindungsschraube *a* eingedreht wird. Hierauf gibt man den Zinkpol sammt dem Kautschukstöpsel in die Thonzelle, legt den Verbindungsdraht *f* unter den Kopf der Verbindungsschraube *a* und zieht diese mäfsig fest an. Durch dieses An-

ziehen wird der Kautschukstöpsel nicht nur an das Zink, sondern auch an die Thonzelle und an die innere Fläche der negativen Elektrode luftdicht angeprefst. Nunmehr wird die Thonzelle mit beiden Elektroden in das Glasgefäfs gestellt und dieses durch Drehung der Schraubenmutter *d* bezieh. in Folge der hierdurch bewirkten Pressung der negativen Elektrode an die Kautschukringe luftdicht verschlossen. Dabei wird auch eine metallische Verbindung der Schraubenmutter bezieh. der Klemme *e* mit der negativen Elektrode hergestellt.

Wenn Schraubenmuttern aus Steingut, Porzellan oder Hartgummi verwendet werden, so mufs eine besondere metallische Verbindung für die negative Elektrode angebracht werden. Ebenso sind besondere Contacte nothwendig, wenn bei Elementen mit Salpetersäure nicht Eisen-, sondern Kohlenscheiben verwendet werden, deren äufsere Flächen mit Paraffin getränkt werden müfsten, um das Entweichen der Gase zu verhüten.

Um das Element in Thätigkeit zu setzen, wird dasselbe gestürzt und auf die Füfschen gestellt.

Ist das Element erschöpft oder will man blofs die Gase und Dämpfe entweichen lassen, so wird die Schraubenmutter gelöst.

Die leichte Handhabung und der lange Zeit ziemlich gleich bleibende Widerstand dieser Elemente, sowie der Umstand, dafs weder das Zink noch die Lösungselektroden während der Ruhe angegriffen werden, dürfte die Anordnung für die angegebenen Zwecke empfehlen.

Guérin's Erdleitungsprüfer für Blitzableiter.

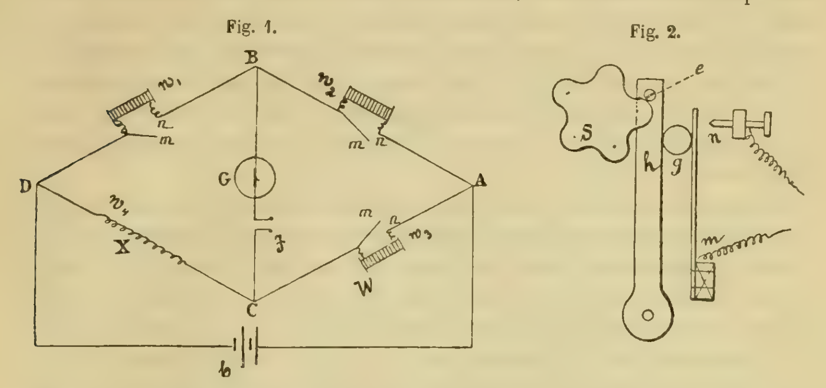
Mit Abbildungen.

Der Widerstand W der Erdleitung pflegt bei Blitzableitern in ähnlicher Weise wie bei Telegraphenleitungen mit Hilfe zweier Hilfserdleitungen gemessen zu werden, so dafs man, wenn die Widerstände der beiden letzteren W' und W'' sind, zunächst $W + W'$, $W + W''$ und $W' + W''$ bestimmt und daraus W ermittelt. Der Hauptmann *Guérin* der technischen Abtheilung der französischen Artillerie, der mit der Ausführung der Blitzableiter auf den militärischen Gebäuden betraut ist, hat nach dem *Genie civil*, 1889 * S. 396, ein Prüfungsinstrument angegeben, mit welchem die Messungen mit hinreichender Genauigkeit ausgeführt werden können, das sich aber an Ort und Stelle leicht handhaben läfst, ohne dafs der Messende ein hohes Mafs von Geschick und Erfahrung zu besitzen braucht.

Die Messung beruht auf der bekannten Verwendung der *Wheatstone*schen Brücke. Besitzen in Fig. 1 die vier Seiten der Brücke die Widerstände w_1, w_2, w_3 und w_4, und liegt in der Diagonale AD die Batterie b, so bleibt das in der Diagonale BC enthaltene Galvanometer G stromlos, sofern $w_1 : w_4 = w_2 : w_3$. Gewöhnlich nimmt man w_2 und w_3 unver-

änderlich, und mifst w_4 ($=X$) durch Veränderung von w_1. Nach *Schwendler* besitzt dabei das Galvanometer die gröfste Empfindlichkeit, wenn $w_1 + w_4 = w_2 + w_3$ ist; im Allgemeinen also, wenn alle vier Widerstände einander gleich sind.

Man kann aber auch beim Messen des Widerstandes $w_4 = X$ als veränderlichen Widerstand $W = w_3$ wählen, und dann mufs $w_1 : X =$



$w_2 : W$ sein und zur Erreichung der gröfsten Empfindlichkeit noch $w_1 + X = w_2 + W$. Hieraus findet sich dann $X = W$ und $w_1 = w_2$.

Wenn nun aber X und W sehr grofs im Vergleiche mit w_1 und w_2 sind, so nimmt fast der ganze Strom von b den Weg $A\,B\,D$, und das Galvanometer G erhält nur einen sehr schwachen Stromzweig; da man weiter im Freien unmöglich Spiegelgalvanometer verwenden kann, so wird es sich empfehlen, bei Blitzableiterprüfungen w_1 und w_2 zwar unter sich gleich zu machen, sie aber jederzeit proportional mit W wachsen zu lassen, so dafs also $w_1 : X = w_2 : W = C$ bleibt, worin C eine unveränderliche Gröfse ist.

Dies ist nun der Gedanke, von welchem sich *Guérin* bei der Herstellung seines Mefsinstrumentes hat leiten lassen und welchen er geschickt in folgender Weise durchgeführt hat.

Jeder der Widerstände w_1, w_2 und W besteht aus acht Rollen; in W haben diese der Reihe nach 1, 2, 2, 4, 10, 20, 40 und 80 Ohm Widerstand, in w_1 und w_2 dagegen nur den zehnten Theil davon, also 0,1, 0,2, 0,2, 0,4, 1, 2, 2, 4; in W kann man daher im Ganzen 159, in w_1 und w_2 aber 15,9 Ohm einschalten. Die Ausschaltung der einzelnen Rollen erfolgt aber nicht durch Stöpselung, sondern dadurch, dafs — wie es in Fig. 1 angedeutet ist — eine Feder m auf einen Contact n aufgedrückt wird und einen kurzen Schlufs zur Rolle herstellt. Wird nun eine Rolle in W ausgeschaltet, so mufs gleichzeitig auch die entsprechende Rolle in w_1 und in w_2 ausgeschaltet werden. Deshalb sind acht Gruppen zu je drei zusammen gehörigen Rollen gebildet, und es sind die drei zugehörigen Federn m, wie Fig. 2 erkennen läfst, so neben einander gestellt, dafs sie von einer am Hebel h befestigten Ebonitwalze g zu-

gleich auf ihre Contacte *n* aufgedrückt werden, sobald der vorstehende Stift *e* des Hebels *h* von einem Vorsprunge der um eine Achse drehbaren Scheibe *S* erfafst und der Hebel *h* sammt *g* und den drei Federn *m* nach rechts geschoben wird.

Die acht Gruppen der Widerstandsrollen sind symmetrisch zu beiden Seiten der Achse der acht Scheiben *S* angeordnet. Mittels eines Handgriffes läfst sich aber unmittelbar nur der Theil der Achse drehen, auf welchem die vier Scheiben sitzen, welche den Einern des Widerstandes *W* entsprechen; der Theil mit den vier den Zehnern entsprechenden Scheiben wird von dem ersteren Achsentheile aus in derselben Weise schrittweise in Umdrehung versetzt, die ganz gewöhnlich in Zählwerken benutzt wird.

Man kann indessen auch zwei besondere Achsen anwenden und jede unabhängig von der anderen mittels einer Kurbel drehbar machen.

In beiden Fällen wird auf jeden der beiden Achsentheile bezieh. Achsen noch ein als Zeiger dienendes Rad aufgesteckt, von denen das eine auf dem Umfange die zehn Ziffern 0 bis 9 trägt, das andere dagegen die 0 und die 15 Zehner von 10 bis 150. Durch ein im Gehäuse angebrachtes Fensterchen können stets zwei Ziffern erblickt und aus ihnen abgelesen werden, wie viel bei der derzeitigen Stellung der beiden Achsen Widerstand in *W* eingeschaltet ist; den Widerstand in w_1 und w_2 findet man dann durch Division mit 10.

Wie die Vorsprünge auf den acht Scheiben *S* zu gestalten sind, damit sie stets richtig bei jeder Stellung der Achsen die entsprechenden Rollen kurz schliefsen, ist sehr leicht aufzufinden.

Um auch Widerstände über 159 Ohm messen zu können, sind noch drei Hilfswiderstände zu 150 bezieh. 15 und 15 Ohm vorhanden, die sich durch den Druck auf einen Knopf in die Stromkreise bringen lassen, so dafs man dann mit gleicher Empfindlichkeit und Bequemlichkeit bis 309 Ohm messen kann.

Vier Klemmen am Apparate dienen zur Einschaltung des zu messenden Widerstandes *X* (d. h. der Erdplatten) und der Batterie *b*; zwei andere Klemmen dagegen gestatten, die Rollen *W*, unter Ausschaltung des Galvanometers, als gewöhnlichen Widerstand zu benutzen.

Guérin gibt nun ferner noch seinem Blitzableiterprüfer nicht einen gewöhnlichen Stromschliefser *J* bei, sondern er rüstet ihn mit einem Unterbrecher und Stromumkehrer aus. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, dafs die vorhandenen Erdströme, welche die Galvanometernadel je nach der Richtung, in welcher sie durch die Windungen hindurchgeführt werden, nach rechts oder nach links ablenken, die Nadel ruhig auf Null stehen lassen, wenn ihre Richtung in den Windungen mittels eines Stromumkehrers in entsprechend rascher Folge umgekehrt wird. Der Unterbrecher und Umkehrer enthält einfach zwei Contactfedern, welche durch ein Uhrwerk mittels zweier Stufenscheiben gleichzeitig

auf und nieder bewegt werden und dabei in naheliegender Weise die beiden *X* einschaltenden Erdplatten zwischen *D* und *C* umschalten, vor jeder Umschaltung aber den Strom der Batterie *b* unterbrechen.

Dieser Unterbrecher und Umkehrer wirkt aufserdem noch vortheilhaft, indem er die Polarisation der Batterie und der Erdplatten verzögert.

Die Blitzschutzvorrichtungen für Telegraphen von Czeija und Nissl und von Pawluk.

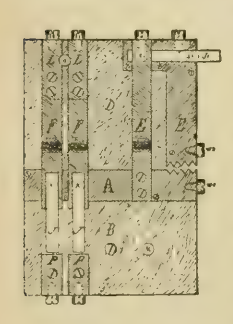
Mit Abbildung.

In dem von Dr. *A. v. Urbanitzky* in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1889 * S. 122, erstatteten Berichte über die Blitzschutzvorrichtungen und die Blitzableiterprüfungsapparate auf der Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung in Wien 1888 wird bemerkt, dafs in denselben ein besonders bemerkenswerther Fortschritt nicht zu verzeichnen ist und betont, dafs den Blitzschlägen und den durch dieselben Jahr für Jahr bewirkten Schäden noch lange nicht jene Aufmerksamkeit zugewendet wird, welche sie schon der ökonomischen Seite wegen verdienen. Von Prüfungsapparaten werden (a. a. O.* S. 179) nur diejenigen von *Carl König* beschrieben, von Schutzvorrichtungen dagegen die von *Czeija und Nissl* in Wien (a. a. O. * S. 124) und von dem Telegraphencontroleur *J. Pawluk* (a. a. O.* S. 126).

Der Apparat von *Czeija und Nissl* ist zum Schutze der Umschalter in Telephon-Vermittelungsämtern bestimmt; sämmtliche Luftlinien lassen sich durch eine einzige Kurbeldrehung unmittelbar mit der Erde verbinden. Dieser Telephon-Blitzableiter besteht aus einer Messingstange, in die der Länge nach eine Nuth eingefräst ist. In diese Nuth werden ebensoviele mit Seidenband ganz bedeckte Messingplättchen eingelegt, als Linien eingeführt werden sollen. Damit die Handhabung nicht zu umständlich wird, geht man dabei nicht über 50 Linien, sondern stellt lieber einen zweiten Apparat auf. Je eine Schraube hält je zwei der genannten Blättchen an den zusammenstofsenden Enden fest. Auf jedem dieser in Seidenband gehüllten Plättchen ruht eine Feder auf, welche die Fortsetzung einer Aufsenleitung bildet und diese mit dem Hauptumschalter verbindet. Die Messingstange ist drehbar gelagert und an einem Ende mit einer Kurbel versehen. Bei der jetzigen, nur Raumersparnifs bezweckenden Anordnung sind die Leitungen an abwechselnd in zwei Reihen stehende, messingene Klemmen geführt, deren jede durch einen in der hohlen Grundplatte liegenden Draht mit einer auf der anderen Seite der Messingstange liegenden gleichen Klemme verbunden ist und von der die Leitung nach dem Umschalter weiter geht. Auch die letzteren Klemmen sind in zwei Reihen angeordnet und die Federn nach den in Seidenband gehüllten Plättchen gehen abwechselnd von einer Klemme auf der einen und einer auf der anderen Seite der

Messingstange aus, stets aber von einer Klemme in der der Stange am nächsten liegenden Reihe. Hält man es bei sehr heftigen Gewittern für geboten, den Telephonverkehr trotz dieser Blitzschutzvorrichtung einzustellen, so genügt eine Drehung der Walze durch die Kurbel, um sofort alle Linien an die Erde zu legen; die Federn gelangen nämlich hierdurch von den Seidenisolirungen auf die blanke Mantelfläche der Walze und setzen dadurch die Aufsenleitungen mit der Erdleitung in ununterbrochene metallische Verbindung.

In *Pawluk*'s Schutzvorrichtung werden die Leitungen an eine Reihe von kurzen Messingschienen geführt; jede Schiene ist an der Unterseite des 105mm langen, 70mm breiten und 14mm hohen Holzklötzchens durch eine Messingspirale mit einer der an der anderen Langseite des Klötzchens in einer Reihe aufgeschraubten Schienen verbunden, von denen aus die Leitungen nach den Telegraphen weiter geführt werden. In der Mitte zwischen den beiden Schienenreihen läuft eine lange Messingschiene, welche *Pawluk* die allgemeine Entladungsschiene nennt. Von jeder Leitungsschiene reicht eine gebogene Feder bis über die Mittelschiene und legt sich mit einem an ihr befestigten, abgerundeten Kohlenstücke auf die Mittelschiene auf, doch ist zwischen beide ein isolirender Papierstreifen dazwischen geschoben. An dem einen Ende ist die Mittelschiene sägezahnartig ausgefeilt, und es steht ihr hier das ebenso gestaltete Ende der Erdschiene in 1mm Entfernung gegenüber.



Das andere Ende der Erdschiene ist im rechten Winkel umgebogen und auf ihr ruht, seitwärts von der gezahnten Stelle und diese nicht verdeckend, auch eine Feder mit ihrem Kohlenstücke und ebenfalls mit zwischengelegten Papierstreifen. Jede Feder läfst sich mittels eines Ebonitknopfes emporheben, wenn der Papierstreifen ausgewechselt werden soll. Die Mittelschiene und die Erdschiene sind mit Klemmschrauben zur Einschaltung eines Weckers nebst Batterie versehen. Durch Einstecken eines Stöpsels lassen sich zwei benachbarte Leitungsschienen unter sich und mit der Erde in Verbindung setzen; im letzteren Falle reicht der Stöpsel bis auf eine mit der Erdleitung verbundene Schiene an der Unterseite des Brettes.

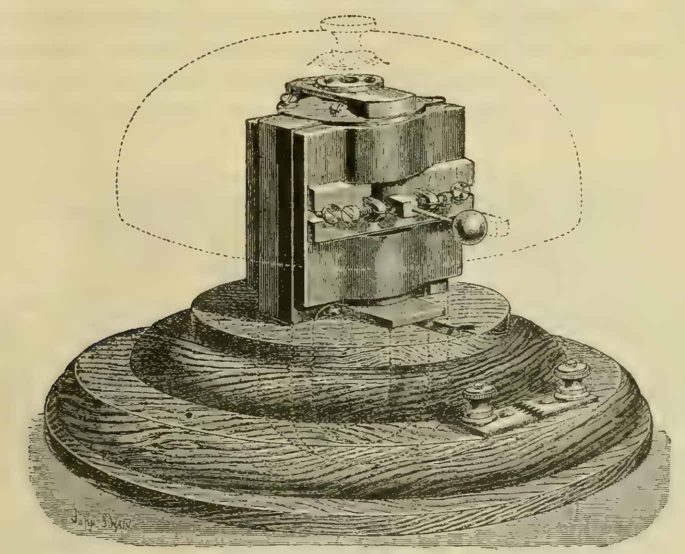
Gehen nun nur schwache atmosphärische Entladungen durch den Blitzableiter, so durchbohren diese das Papier ihrer Leitung, gehen dann durch den Wecker und mahnen durch dessen einmaliges Anschlagen an die Auswechselung des durchbohrten Streifens. Stärkere Entladungen durchbohren auch den die Feder der Mittelschiene gegen die Erdschiene isolirenden Streifen und bringen den Wecker dauernd zum Ertönen. Noch stärkere Entladungen vertheilen sich auf diese beiden Wege und springen zugleich zwischen den Zähnen über, und

diese Vertheilung wird als Vorzug dieses Blitzableiters geltend gemacht. Die Anwendung der Kohle verhindert ein Zusammenschmelzen der Theile. A. a. O. werden ein paar Fälle erwähnt, wo der Blitzableiter sich besonders gut bewährt hat.

Cox-Walker's und Swinton's magnetelektrische Klingel für einzelne Schläge.

Mit Abbildung.

Namentlich für Eisenbahnen, Bergwerke und andere die Benutzung galvanischer Batterien nicht wünschenswerth machende und grofse Einfachheit fordernde Verhältnisse liefern *Cox-Walker* in Darlington und *A. A. Campbell Swinton* in London magnetelektrische Klingeln, welche sich als Einzelnschläger gut zum Signalisiren eignen. Sowohl in der Klingel, als in dem zugehörigen Geber wird ein *Siemens*'scher Cylinder-Inductor mit I-förmigem Kerne verwendet. Im Geber liegt derselbe nach *Telegraphic Journal*, 1888 S. 125 und 521 und dem Londoner *Electrical Engineer* vom 3. Mai 1889 * S. 351 auf wagerechter Achse zwischen den Schenkeln des ebenfalls wagerechten kräftigen Stahlmagnetes; an der Achse ist ein Druckknopf angebracht, so dafs durch den Druck des Fingers der Inductor in rasche Umdrehung versetzt werden kann,



worauf ihn eine kräftige Feder in seine Ruhelage zurückführt. Bei Klingeln für dauerndes Läuten wird der Inductor mittels einer Kurbel ringsum gedreht. In der Klingel steht bei der durch die Abbildung erläuterten neuesten Ausführung der aus mehreren Lagen bestehende

kräftige Stahlmagnet und der Inductor aufrecht, und es ist an dem Inductor ein Klöppel angebracht, welcher einen kräftigen Schlag gegen die punktirt angedeutete 152^{mm} Glocke ausführt, wenn ein Strom die Inductorrolle durchläuft. Bei der derzeitigen Bewickelung des Inductors arbeitet die Klingel gut in gewöhnlichen Leitungen bis zu 1000 Ohm Widerstand, und vermag selbst in Leitungen von 2000 Ohm noch zu arbeiten.

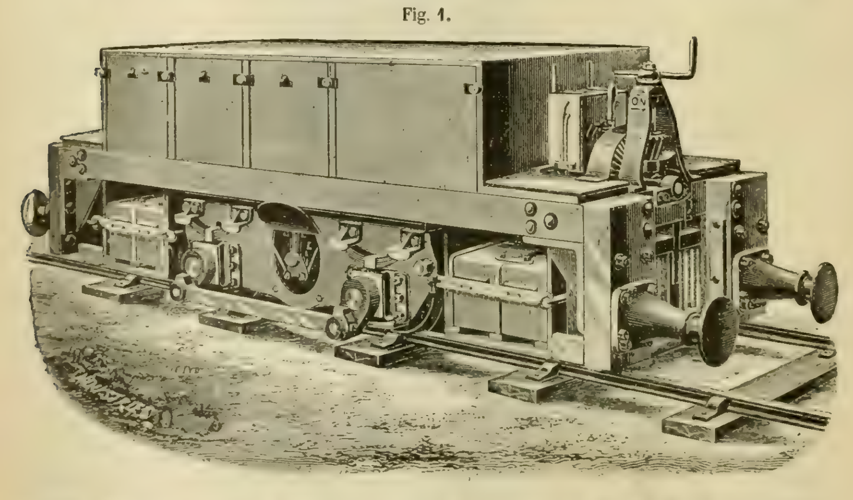
Diese Klingeln sind mit gutem Erfolge auf der *Cambrian Railway* und verschiedenen Bergwerken im Norden Englands eingeführt worden.

Immisch's elektrische Locomotive für Bergwerke.

Mit Abbildungen.

Die von *Immisch und Comp.* (vgl. 1889 **271** 45) für die Wharncliffe Silkstone Kohlenwerke gebaute und daselbst (nach *Iron* vom 8. Februar 1889, *S. 138) bei $0^{m},53$ Spurweite in einem Stollen von $1^{m},22$ Höhe und $1^{m},37$ Breite laufende elektrische Locomotive ist für den Betrieb mit Speicherbatterien eingerichtet; ihr Gesammtgewicht in arbeitsfähigem Zustande sollte $2^{t},5$ nicht übersteigen. Mit ihr wurden von *E. B. Walker* auf einer Bahn über Tage Versuche angestellt; die Bahn hatte nur auf einer kurzen Strecke keine Steigung, auf 182^{m} 1 : 70, auf 137^{m} 1 : 40, auf 228^{m} 1 : 25 und auf 182^{m} 1 : 40. Auf der Steigung 1 : 70 vermochte die Locomotive einen Zug von 20 geladenen Wagen von zusammen 11^{t} Gewicht gerade in Bewegung zu setzen, während mit 15 Wagen von $8^{t},5$ Gewicht eine Geschwindigkeit von $4^{km},8$ in der Stunde erreicht wurde, wobei die Stromstärke 45 Ampère bei 100 Volt betrug. Auf der Steigung 1 : 40 war die höchste Ladung 8 Wagen, auf der

Fig. 1.



1 : 25 aber 6 Wagen, wobei die Geschwindigkeit ein wenig über $3^{km},2$ maſs. Auf der wagerechten Strecke konnte die Locomotive 30 Wagen ziehen, bei 45 Ampère.

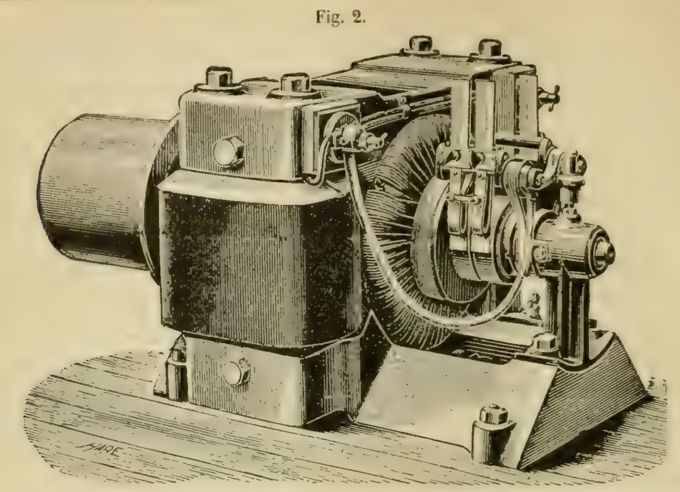
Wie die Textfig. 1 sehen läſst, ruht der Rahmen auf Federn auſserhalb der Räder auf den Achslagern. Um möglichste Gleichmäſsigkeit zu sichern, sind 4 Sätze von Speicherbatterien vorhanden, die vor und hinter den Rädern und auf dem Rahmen untergebracht sind. Die Radachsen haben 914^{mm} Abstand, und die Räder sind gekuppelt, damit das Gewicht möglichst für das Anhaften ausgenützt wird. Der Rahmen hat $3^{m},10$ Länge und $0^{m},72$ Breite; die Puffermitte liegt 226^{mm} über dem Geleise.

Die Speicherbatterie besteht aus 44 abgeänderten *Tatham*-Elementen; jede Zelle miſst 250×165^{mm} bei 280^{mm} Höhe. Die Zellen sind mit Blei bekleidet und stehen zu 3 in hölzernen Trögen. Jede Zelle enthält 19 Platten von $175 \times 106 \times 5^{mm},5$ und besitzt ein Leistungsvermögen von 150 Ampère-Stunden; das Gewicht beträgt 24^{k}. Die Entladung erfolgt bei 25 bis 50 Ampère und beim Anlaufen gelegentlich mit 65 Ampère. Nimmt man im Mittel 40 Ampère, so kommen bei diesen Speicherzellen auf 1 HP etwa 227^{k} Gewicht und auf 1 HP-Stunde 608^{k}.

Der unter dem Wagenboden und zwischen den Rädern untergebrachte Motor (Textfig. 2) hat im Wesentlichen die gewöhnliche *Immisch*-Anordnung (vgl. 1887 **265** * 106. 1889 **272** * 123). Der Anker hat 254^{mm} Durchmesser und ist aus Draht Nr. 12 S. W. G. gewickelt; der Widerstand miſst 0,23 Ohm. Der Stromabgeber hat 48 Abtheilungen. Das Feld besteht aus doppelten Hufeisen, ist aus Draht Nr. 9 S. W G. gewickelt und besitzt 560 Windungen; Widerstand 0,14 Ohm. Bei 1000 Umdrehungen hat der Strom 45 Ampère mit 100 Volt Klemmenspannung. Das Gewicht des Motors beträgt 203^{k}; er gibt bei 800 Umdrehungen in der Minute 4 HP. Auf der Ankerwelle sitzt ein kleines Getriebe aus Phosphorbronze; dieses steht mit 4 Stahltrieben im Eingriffe, die in derselben Ebene angeordnet sind und um 90^{0} von einander abstehen. Diese Triebe haben Kanonenmetallfutter und laufen auf Stiften, die von einer Guſseisenscheibe getragen werden. Die Scheibe dreht sich auf einem Zapfen auſserhalb der Motorlager. Auf der Auſsenseite, aber in derselben Ebene mit den Trieben ist ein ringförmiges Guſsstück von Kanonenmetall befestigt, mit nach innen gerichteten Zähnen. Die Stahltriebe greifen in den Ring ein, welcher als Stütze für sie dient, wenn die Motorwelle umläuft. Die Kraft wird von der Guſseisenscheibe mittels eines auf der Innenseite neben dem Motor aufgekeilten Kettentriebes übertragen, und eine Stahlkette verbindet diesen Trieb mit einem ihm entsprechenden Rade, das auf eine der Achsen aufgesteckt ist, während die andere Achse mit dieser durch zwei Stangen gekuppelt ist. Die Fig. 2 zeigt den Motor mit einer Riemenscheibe an Stelle der die Geschwindigkeit vermindernden Uebertragung, welche im

vorliegenden Falle wegen des beschränkten Raumes und des grofsen Geschwindigkeitsunterschiedes zwischen Motorwelle und Triebachse angewendet werden mufste.

Fig. 2.



Zur Umkehrung der Bewegungsrichtung dient ein Umschalter, der die Pole des Feldes umkehrt. Zur Geschwindigkeitsregulirung sind Widerstandsrollen vorhanden. Auch eine Bremse ist vorhanden. Die Ladung der Speicherbatterien besorgt eine *Immisch*-Dynamo, die mittels Riemen von einer *Willans*-Dampfmaschine getrieben wird.

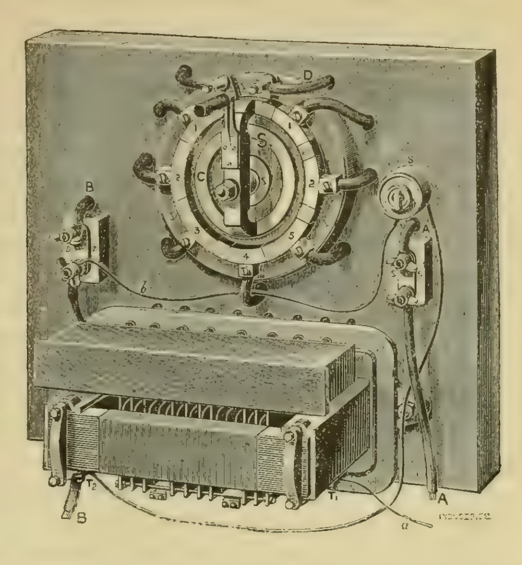
G. Kapp's Inductor-Regulator für Wechselstrom-Anlagen.

Mit Abbildung.

Für elektrische Anlagen mit Wechselstrombetrieb wendet *Gisbert Kapp* als Regulator zur Erzeugung unveränderlicher Spannung an den einzelnen Verbrauchsstellen für jeden Verbrauchsstromkreis einen besonderen kleinen Inductor an, der die Spannung in der Verbrauchsstelle gerade um soviel erhöht, als sie zufolge des Leitungswiderstandes im Stromkreise vermindert wird. Die primäre Rolle dieses Inductors wird mit den Klemmen der Dynamo verbunden, die secundäre dagegen ist in eine Anzahl Abtheilungen getheilt, von denen mittels eines Kurbelumschalters gerade die nöthige Anzahl eingeschaltet werden kann.

Ein solcher Regulator ist nach den *Industries* vom 12. April 1889 * S. 353 z. B. in einer Anlage für eine elektrische Hausbeleuchtung angewendet worden. Inductor und Umschalter sind auf einem gemeinschaftlichen Brette angebracht. Hier sollte die Möglichkeit zu einer Erhöhung und Erniedrigung der Spannung im Lampenstromkreise beschafft werden. Die secundäre Rolle erhielt daher 7 Abtheilungen und

der Umschalter 7 Contacte; steht die Kurbel in ihrer Ruhelage, so sind alle 7 Abtheilungen ausgeschaltet und der Lampenstromkreis empfängt blofs den Strom aus der secundären Rolle des Hauptstromumsetzers. Wird die Kurbel nach links herum auf die Contacte 1 bis 5 gestellt, so werden 1 bis 5 Abtheilungen des Regulators in gleichem Sinne wie im Hauptinductor eingeschaltet und die Lampen erhalten beziehentlich 2 bis 10 Volt mehr Spannung. Dreht man dagegen die Kurbel rechts herum auf den nächsten oder zweitnächsten Contact, so wird eine bezieh. zwei Abtheilungen des Regulators eingeschaltet und die Spannung um 2 bezieh. 4 Volt erniedrigt, weil diese Abtheilungen in einem der secundären Rolle des Hauptstromumsetzers entgegengesetzten Sinn gewickelt sind. Die primäre Rolle des Regulators liegt in einem Nebenschlusse zum Verbrauchsstromkreise, sie kann aber durch einen Umschalter ausgeschaltet werden, wenn der Regulator nicht gebraucht wird.



Zur Technologie des Glases.

(Schlufs des Berichtes S. 82 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Im *Verein zur Beförderung des Gewerbefleifses* zu Berlin hielt Dr. *O. Schott*-Jena einen Vortrag über *Glasschmelzerei für optische und andere wissenschaftliche Zwecke.* Verfasser entwirft zunächst ein Bild von der Entstehung der glastechnischen Versuchsstation, sowie der in Gemeinschaft mit *Abbé* und Dr. *Zeifs* in Jena begründeten Fabrik optischer Gläser. Diese sind aus dem Bestreben hervorgegangen, neue Glassorten zu schmelzen, die für optische Zwecke geeigneter sind als die bisher verwendeten. Dies konnte geschehen durch Ausdehnung der Schmelzversuche auf eine Reihe von neuen Körpern, wie Borsäure, Phosphorsäure, Lithium, Zink, Cadmium, Cer, Didym, Erbium, Thallium, Wismuth, Antimon, Molybdän u. s. w. Der für die Versuche verwendete

Ofen war der von *Fletscher*; Verfasser beschrieb die Einrichtung desselben. In erster Linie wurde getrachtet, die chromatischen Differenzen der sphärischen Aberration zu beseitigen. Die Möglichkeit dazu war gegeben durch die Borsäure, welche eine specifische Contraction des blauen, bezüglich Erweiterung des rothen Endes des Spectrums veranlafst, durch das Fluor, das Kalium und Natrium, welche in umgekehrtem Sinne ihre Wirkung geltend machen. Bei allen übrigen Elementen ist der Gang der Dispersion der gewöhnliche, wie bei den Silicatgläsern. Da die Flintgläser eine Drehung nach dem blauen Ende des Spectrums zeigen, so ist in diese Borsäure einzuführen; thatsächlich wurde dieselbe die Grundlage für Flintgläser, die eine Verminderung des secundären Spectrums geben sollen. Für Crowngläser wäre der Gehalt an Kalium zu erhöhen; da man davon aber nicht mehr als 30 Proc. in das Glas einführen kann, wurden Versuche mit Fluor angestellt; letzteres läfst sich in grofser Menge in Phosphatgläser einführen. Da man aber von silicatischen Schmelzgefäfsen absehen mufste wegen der Entwickelung von Fluorsilicium, und selbst aus Platingefäfsen Fluorverbindungen entweichen, mufste von weiteren Versuchen abgesehen werden.

Die Phosphorsäure gibt mit vielen Metalloxyden Gläser, deren Dispersion gering und deren Brechungsexponent grofs ist; diese mit Borsäure-Flintgläsern combinirt können Fernrohrobjective geben, bei denen fast das ganze secundäre Spectrum verschwindet.

Bei Boraten und Phosphaten dürfen die Alkalien nur in sehr geringer Menge verwendet werden, da sonst eine Zerstörung der Politur durch Einflufs der Atmosphärilien unvermeidlich ist. Durch Zusatz gröfserer Procentsätze von Thonerde, Zinkoxyd u. s. w. konnten hygroskopische Gläser brauchbar gemacht werden. Da die Grenzen der Zusammensetzung, innerhalb welcher glasige Erstarrung vor sich geht, enge gezogen sind, konnten viele Elemente bei solchen Gläsern nicht angewendet werden, deren Zusatz in optischer Hinsicht sehr wünschenswerth wäre. Für Phosphate gab die Beobachtung, dafs Magnesia, Thonerde und Kali die geringste Dispersion liefern, zur Herstellung eines Crownglases Veranlassung, dessen Dispersionswerth weit unter dem der bisher angewendeten Glasflüsse stand. Baryt und Phosphorsäure geben Crowngläser mit niedriger Dispersion und Abstufungen im Brechungsindex von 1,55 bis 1,59.

Die Herstellung von schlierenfreien Gläsern war besonders schwierig; Porzellantiegel mit Rührvorrichtung erwiesen sich als unbrauchbar; selbst ein Platintiegel von 3^{l} Inhalt ging zu Grunde. Platingefäfse lassen sich nur für Borat, nicht für Phosphatgläser anwenden, da letztere das Platin metallisch lösen und bei der Abkühlung in grauem Zustande ausscheiden. Zur Abkühlung der geschmolzenen Gläser wurde eine ganz neue Methode eingeführt: Statt wie bisher die Kühlung durch Ausstrahlung und Mittheilung eines im Mauerwerke gesammelten gröfseren Wärmevorrathes

zu bewirken, wurde dieselbe durch automatische Regulirung einer sich stetig vermindernden Wärmequelle bewirkt. Ein cylindrischer Kupferkessel — das Kühlgefäfs — liegt im Strome einer grofsen Gasflamme und steht in Verbindung mit einem Quecksilberdampfdruckthermometer. Man kann dadurch eine bestimmte Temperatur beliebig lang andauern lassen und auch den Abfall der Temperatur beliebig lange ausdehnen; dies ist in diesem Falle sehr wichtig: Die Maximaltemperatur, bei der jedes Glas die vorhandene Spannung auslöste, war 465° C., die Minimaltemperatur, unterhalb welcher jedes Glas vollkommen erhärtet, ist 370° C. Das Intervall 370° bis 465° C. umfafst also die Erstarrungstemperaturen aller bekannten Gläser. Dieser Abfall von 95° C. wurde von wenigen Tagen auf 4 Wochen ausgedehnt, und es wurden Kühlungsresultate erhalten, die weitaus günstiger sind, als alle bisherigen.

Hierauf wurden die Einrichtungen und Operationen des Betriebes besprochen. Der Vortragende hat an der *Pütsch*'schen Wechselhaube eine Neuerung eingeführt, die gestattet, den Wechsel des Gasstromes mit Gas und Luft gleichzeitig vorzunehmen. In den glühenden Hafen werden Glasbrocken eingeworfen, nachdem diese geschmolzen, wird der Glassatz in mehreren Parthien zugefügt; vor Zusatz der letzten Parthie wird zweckmäfsig „geblasen". Das Lauterschüren dauert 6 bis 8 Stunden und ist mit grofser Vorsicht durchzuführen. Nach dem Abfeinen wird der eigenthümlich construirte Rührer in das Glas gebracht, hier längere Zeit gelassen und nach Verlauf einer Stunde zum Durchmischen der Masse auf und ab bewegt. Nachdem die Masse durch Abkühlung zähflüssig geworden, zieht man den Hafen aus dem Ofen und bringt ihn in den Temperofen, woselbst er nach 3 Tagen völlig abgekühlt ist. Die Bruchstücke des Glases werden sorgfältig sortirt und die brauchbaren in Chamottekapseln bis zum beginnenden Schmelzen erhitzt, um ihnen passende Formen zu geben, und schliefslich nach zehn- bis zwölftägigem Abkühlen geschliffen und auf Schlieren u. s. w. geprüft. Zum Schlusse sprach der Vortragende noch über seine Beobachtungen über Thermometerglas (vgl. 1886 **260** 94 und *Sprechsaal*, Jahrg. 21 S. 920, 939, 958 und Jahrg. 22 S. 118).

F. Mylius gibt ein neues Verfahren zur *Prüfung des Glases durch Farbreactionen* an (*Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1889 S. 50). Nachdem Verfasser sich überzeugt hatte, dafs eine Mischung von klarer Stärkelösung mit reiner, wässeriger Jodlösung durch Glaspulver sofort gebläut wird (JK gibt Veranlassung zur Bildung von Jodstärke), schritt er zur Ausbildung einer Methode, durch die die Oberflächenbeschaffenheit der Gläser in schärfster Weise geprüft werden kann. Als Grundlage dieser Methode diente die Thatsache, dafs feuchter Aether durch seinen Wassergehalt zerstörend auf die Gefäfswände einwirkt (vgl. *Weber*, 1889 **273** 41), indem dem Glase Alkalisilicat entzogen wird, das sich auf der Oberfläche ansetzt. Um nun das lösliche Silicat dem

Auge sichtbar zu machen, wird dasselbe mit ätherischer Eosinlösung in Berührung gebracht. Die angegriffene Stelle des Glases färbt sich durch Bildung des Kali- oder Natronsalzes von Eosin purpurroth. Bei Anwendung von Jodeosin, das besonders empfehlenswerth, spielen sich folgende Reactionen ab:

$$\text{I. } Na_2O(SiO_2)_x + H_2O = 2NaHO + xSiO_2$$

$$\text{II. } 2NaHO + C_{20}H_8J_4O_5 = C_{20}H_6Na_2J_4O_5 + H_2O.$$

Man sollte eigentlich die zu prüfenden Glasgegenstände mehrere Stunden mit wasserhaltigem Aether stehen lassen und diese Flüssigkeit für einige Minuten durch ätherische Eosinlösung ersetzen. Zweckmäfsiger ist es aber, die Eosinlösung sogleich zuzufügen; diese wird hergestellt durch Schütteln von käuflichem Aether mit Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und durch Zusatz von $0^{g},1$ Jodeosin zu 100^{cc} dieser Flüssigkeit.

Glasgegenstände, deren Oberfläche geprüft werden sollen, müssen durch sorgfältiges Abspülen mit Wasser, Alkohol und Aether von den anhaftenden Verwitterungsproducten gereinigt werden, und kommen sogleich mit Eosinlösung in Berührung. Es ist vortheilhaft, die Einwirkung jedesmal 24 Stunden andauern zu lassen. Der Glasgegenstand wird dann mit Aether abgespült. Je nach der Angreifbarkeit ist nun die Oberfläche mit einer mehr oder weniger intensiv gefärbten Schicht bekleidet, welche gewöhnlich durchsichtig, nur bei sehr schlechten Gläsern undurchsichtig trübe erscheint. Die bleihaltigen Gläser erscheinen besonders stark angegriffen. In der Originalabhandlung sind zur Erläuterung des Textes Farbentafeln beigegeben. Verwitterungserscheinungen geben sich durch solche Prüfung deutlich kund. Ein Glasrohr nach *Warburg* (*Wiedemann*'s *Annalen*, Bd. 21 S. 622) der Elektrolyse unterworfen, zeigt sich an der Berührungsstelle der Anode gegen Eosinlösung unempfindlich, an der der Kathode wird es stark gefärbt. Durch mehrtägige Behandlung von schlechtem Glase mit Wasser und nachheriges Erhitzen auf 300 bis 400° C. kann diesem eine völlig widerstandsfähige Oberfläche gegeben werden. Das beste Glas färbt sich auf frischen Bruchflächen mit Eosinlösung sogleich, ein Beweis, wie locker die Bestandtheile des Glases mit einander verbunden sind.

Gasofen zu Probeschmelzungen für Flüsse und Glasuren. Nach *H. Röfsler* ist in den kleinen Ofen ein durchlochter, unten abgerundeter Schmelztiegel *a* (Fig. 1) eingesetzt, welcher von oben gefüllt wird, ohne dafs man denselben aus dem Ofen zu nehmen braucht, während der geschmolzene Flufs durch das Loch am Boden in ein untergestelltes Gefäfs mit Wasser läuft. — Trotz der Kleinheit des Apparates kann man doch in der Stunde mehrere Kilogramm Flufs schmelzen, und der Gasverbrauch ist nur ein sehr geringer. Was den Ofen aber besonders brauchbar macht, ist eine einfache Vorrichtung, um die Masse erst dann abfliefsen zu lassen, wenn sie vollständig gleichmäfsig durch-

geschmolzen ist. Auf dem Boden des Tiegels liegt nämlich eine Kugel von Porzellan, welche, sobald die ganze Masse in Flufs ist, in der Schmelze in die Höhe steigt, wodurch die Oeffnung frei wird, und alles durchfliefst. Hierauf setzt sich die Kugel wieder auf die Oeffnung und verschliefst sie so lange, bis die frische Füllung ganz lauter geschmolzen ist. Das Gas kommt durch das Rohr *b* des *Bunsen*'schen Brenners und tritt, mit Luft gemischt, aus den Löchern des eisernen Hohlringes *e*, wo es angezündet wird. Die Flamme schlägt zunächst um den Tiegel herum und dann zwischen dem inneren, aber offenen, und dem äufseren Mantel wieder herunter nach dem Schornsteine *s*. Dieser wird, wenn der Ofen mitten im Zimmer zu stehen hat, durch den Gasbrenner *v* angewärmt, kann aber durch jeden gut ziehenden, gemauerten Schornstein ersetzt werden. Selbst strengflüssigere Bleiglasuren lassen sich in diesem Ofen schmelzen (*Sprechsaal*, 1888 Jahrg. 21 S. 883).

Eine nicht uninteressante und für unsere Zeit charakteristische Erscheinung der Industrie ist *Ashley*'s *automatischer Flaschenblasapparat* und die damit verbundene Bewegung. Die Erfindung bezweckt, bei der Herstellung von Wein-, Bierflaschen u. s. w. die Arbeit der Menschenhände durch die von Maschinen zu ersetzen, würde also für die Glasindustrie etwa das bedeuten, was die Erfindung der mechanischen Webstühle für die Textilindustrie. Die Bekanntmachung des neuen Apparates wurde mit grofser Reclame durchgeführt. Mit Hilfe des neuen Apparates sollte man im Stande sein, den Arbeitspreis für das Grofs Flaschen von 3 Schilling und 10 Pence auf 3 Pence (24 Pfg.) zu reduciren, 3 Arbeiter sollten im Stande sein, 80 Grofs Flaschen in einem Tage fertig zu stellen. Nach englischen Journalen soll sich eine Gesellschaft zur Ausbeutung der neuen Erfindung mit 600 000 Pfd. Sterl. Actienkapital gebildet haben; man sprach schon von einer Umgestaltung des Betriebes der Glasfabriken von ganz Europa. Die deutschen Fachmänner verhielten sich gleich anfangs der neuen Erfindung gegenüber sehr reservirt; so brachte der *Sprechsaal* mehrmals Artikel, in denen starke Zweifel über die Leistungsfähigkeit der Maschine ausgedrückt wurden (*Sprechsaal*, Jahrg. 21 S. 165, 203, 244, 338, 619). Trotzdem dauerte die Bewegung in England fort, und es war zwei Gesellschaften bereits geglückt, dem Betriebe fernstehende Kapitalisten zu namhaften Beiträgen zu bewegen.

Der Apparat soll etwa folgender Weise functioniren: Das geschmolzene Glas fliefst in eine Form, die nur das für eine Flasche erforderliche Quantum Glas aufnimmt; an dem unteren Theile des Behälters findet sich der Theil für den Flaschenhals und in diesen dringt ein hohler Stempel, der comprimirte Luft in die Glasmasse treibt, so dafs der Hals der Flasche sammt dem Wulste, dem Kragen, gebildet wird. Im geeigneten Momente wird der Apparat umgestürzt, so dafs der Hals nach oben kommt, ein Stempel, der das Eindringen der Glas-

masse in den Bauch der Hohlform verhindert hat, weicht bis zum Boden der Flasche zurück, und das Glas wird nunmehr durch die nachströmende Luft zur vollständigen Flasche ausgeblasen. — Dem Fachmanne wird sofort auffallen, dafs ein wichtiges Moment der Flaschenbildung, nämlich das Marbeln, ganz aufser Acht gelassen ist; ohne Bearbeitung auf der Motze ist es nach bisherigen Erfahrungen nicht möglich, eine in der Wandung gleichmäfsige Flasche zu erzielen.

Da bald viele Actionäre einsahen, dafs sie durch die schwindelhaften Anpreisungen irregeführt wurden, und die eingezahlten Beträge zurückforderten, endete die Actienunternehmung mit einer Auflösung der *European and American Machine-Made Bottle Company.* Dadurch liefs sich der Erfinder aber durchaus nicht abschrecken, schreitet zu weiteren Verbesserungen des Apparates und hat in vielen Ländern, so auch in Deutschland, um Patentertheilung nachgesucht. Nach Ertheilung des deutschen Patentes soll der Apparat eingehend beschrieben werden.

Die Glasgalle, welche besonders in Fabriken von ordinärem Hohlglase, die mit billigen Materialien arbeiten, sich in unangenehmer Weise bemerkbar macht, soll sich bei Anwendung der *Glasschmelzwanne* von *Oswald Lippert* (Fig. 2) von dem übrigen Glase unschwer trennen lassen. Das Material wird bei *d* in den Raum *a* eingeführt. Die neuen Auflagen verdrängen die schon halb geschmolzene Masse in der Pfeilrichtung durch *e f* in die Galle-Absonderungsräume *b*. Da nun bekanntlich die Galle sofort nach oben steigt, sobald die Flamme keinen Einflufs ausübt, und die Temperatur etwas herabgedrückt ist, sondert sich dieselbe ab und kann leicht abgelassen werden. Nachdem die Glasmasse in *b* von der Glasgalle gereinigt ist, tritt dieselbe bei *g* in den Schmelzraum *a* hinüber, in welchem die sogen. Blankschmelze vollzogen wird, um bei *h* in den Verarbeitungsraum *l* zu gelangen und in *i* verarbeitet zu werden (D. R. P. Kl. 32 Nr. 45063 vom 13. Mai 1888).

Um dünne Glas- oder Basaltplatten unter Abschlufs kalter Luft giefsen, auswalzen und abkühlen zu können, ist nach dem Verfahren von *Josef Trassel* in Oberwarmensteinach und *Heinrich Lindner* in Fichtelberg (D. R. P. Nr. 44517 vom 16. Juli 1887) die Einrichtung (Fig. 3) getroffen, dafs dieselben mit den von der Aufsenluft abgeschlossenen Kanälen *B* und *K* in Verbindung gebracht werden, welche zeitweise direkt oder durch abziehende Feuergase auf Glühhitze erwärmt werden, in welchen Kanälen die Formwagen *W* und *N* eingebracht werden, die entweder eine grofse Zahl senkrechter oder schräger Einzelformen oder eine einzelne wagerechte Form enthalten.

Apparat zum Herausheben und Einsetzen von Glaswannen aus dem Ofen bezieh. in denselben von der Société des Manufactures de Glaces u. s. w. in Brüssel (D. R. P. Kl. 32 Nr. 40718 vom 17. December 1886). Die Trommel *M* (Fig. 4) ist mit Rillen für zwei Ketten *X* und *V* versehen.

Das eine Ende der Ketten ist an je einem Ende der Trommel befestigt, während das andere Ende bei *V* und *Y* an den Enden des Wagens *T* angreift. Dieser Wagen ist an dem Ende, welches dem Ofen zugekehrt ist, mit einer Zange zum Erfassen der Glaswannen ausgerüstet und wird einestheils durch die mit den Rädern *m* versehene Achse *Z* getragen, anderentheils dadurch gestützt, dafs die Schenkel *T* in dem Zwischenraum zwischen der Trommel *M* und einer darunter liegenden Walze *O* hindurchgehen. Walze *O* und Trommel *M* liegen in einem Rahmen *R*, welcher an einem Kolben sitzt, der im Cylinder *E* durch Dampf, Wasser oder Luft passend auf und ab bewegt werden kann. Auf diese Weise kann der linke Theil von *T* auf und nieder bewegt werden. Durch zwei kleine Kolben, welche in dem Cylinder *F* sich verschieben, wird die Trommel *M* gedreht, wodurch der Wagen *T* vor- und rückwärts bewegt wird.

Einrichtung an einer mit der Glasbläserpfeife verbundenen Luftpumpe, um den Druck nach beendetem Blasen aufzuheben; von *R. E. Donovan*, *F. Hazlett* und *J. Johnston* in Dublin (D. R. P. Kl. 32 Nr. 42230 vom 16. Juli 1887). Die nach dem Hochziehen in der Kammer *a* (Fig. 5) und der Pfeife *b* vorhandene atmosphärische Luft wird einerseits durch den auf dem unteren Ende von *b* gefangenen Glasklumpen und andererseits durch Niederdrücken der Kappe *g h* der hohlen Kolbenstange *d* in *a*, *h* und *d* eingeschlossen, hierauf durch Abwärtsbewegen des Kolbens *e* verdichtet und in die weiche Glasmasse eingeprefst. Nach Vollendung des Gegenstandes entfernt der Arbeiter seine Hand vom Knopfe *g*, worauf die verdichtete Luft, deren Spannung durch die Hitze des geschmolzenen Glases noch vermehrt wurde, die Knagge *g f* hebt und durch die Löcher der Hülse *g h* entweicht, so dafs Druckausgleich zwischen der Innen- und Aufsenseite des gefertigten Gegenstandes hergestellt wird.

Ein neues *Verfahren zur Herstellung von Ballons aus Glas mit innerem Luftzuführungsrohre für Erdöl- u. dgl. Lampen* beschreiben *August Walther* und *E. Kaiser* zu Moritzdorf in Sachsen. Die Erfindung bezweckt, die bisher gebräuchlichen Oelbehälter durch die vollkommen dichten und bedeutend reinlicheren Behälter aus Glas zu ersetzen (D.R.P. Kl. 32 Nr. 45979 vom 18. Januar 1888. Oesterreichisches Patent Kl. 4 vom 1. November 1888) (Fig. 6 und 7). Zur Herstellung des Glasballons *B* mit Innenrohr *R* dienen die aus Untertheil *U* und den beiden Obertheilen *O O* bestehende, auf dem Gestelle *G* gelagerte Form, sowie die mittels des Tritthebels *H* im Gestelle *G* senkrecht bewegbare Spindel *S*. Der Glasmacher entnimmt mit seiner Pfeife *P* aus dem Glasofen ein Kölbchen oder eine Birne Rohglas, setzt sie auf die Spindel *S* auf, und bewegt während des Blasens diese allmählich aufwärts, so dafs schliefslich das Rohr *R* gebildet wird. Gleichzeitig erhielt auch der Ballon in der Form seine Gestaltung. Durch Umschlagen von *O O* wird der

Ballon aus seiner Form befreit, und es erübrigt nur noch, die Ränder *ab* und *cd* abzusprengen und die Fülldose *D* aufzusetzen.

Eine *mechanische Schere zum Formen von Flaschenmündungen* (Fig. 8) wurde von *W. Blumberg* in Düsseldorf beschrieben (D. R. P. Nr. 45062 vom 1. Mai 1888). Am Ende der rotirenden Spindel *C* ist eine Scheibe *J* befestigt, in welcher sich die Formrollen *N* radial bewegen können, während sie gleichzeitig mit ihr um ihre eigenen Achsen rotiren. Die radiale gegenseitige Näherung bezieh. Entfernung der Rollen wird mittelbar von der Achse *C* regiert, indem diese mittels Schneckengetriebes *RS* ein Excenter *T* in Drehung versetzt, das durch Schubstangen *V* einen Winkelhebelmechanismus und einen auf der Achse *C* verschiebbaren Muff *X* die Verschiebung der Formrollen in der Scheibe *J* bewirkt.

Grofse Vortheile vor anderen Maschinen zu gleichem Zwecke soll die Maschine zum Auswalzen von Flaschenmündungen von *Klein und Herb* in Burbach bei Saarbrücken bieten (D. R. P. Nr. 44619 vom 18. November 1887). Zur Herstellung von Flaschenmündungen mit innerem Gewinde wird der während des Auswalzens feststehende Dorn *e* (Fig. 9) angewendet, dessen Gewinde durch das um die ebenfalls feststehende Flasche rotirende und formgebende Walzenpaar *cc* in die Glasmasse eingeprefst wird, worauf, entweder durch den Conus *t* (Fig. 10) oder, bei Fufsbetrieb, durch das Zusammenwirken der Theile *iklmnopq rs* der Dorn selbsständig aus der Flaschenmündung herausgeschraubt wird. Durch diese Maschine lassen sich enge, weite, sowie mit Schraubengewinde versehene Flaschenmündungen herstellen. Die mit Schraubengewinde versehenen Flaschen sollen eine Verkapselung mit Draht ersparen, indem der abgerundete Schraubengang den Kork derart festhält, dafs die durch Kohlensäure u. s. w. hervorgerufene innere Spannung der Gase denselben nicht herauszutreiben im Stande ist.

Henri Lenfant in Paris stellt *Brillengläser* und andere optische Glasgegenstände her durch Blasen derselben in Formen, deren vielflächige Innenwandung der einen Fläche des zu formenden Gegenstandes entspricht. Dadurch wird eine nochmalige Erweichung der Glasmasse überflüssig. Die Gläser haben nunmehr, wie z. B. in der Abbildung (Fig. 10) dargestellt, auf der einen Seite eine so gebogene Fläche *abc*, dafs sie nur auf der anderen Seite abgearbeitet zu werden brauchen (D. R. P. Kl. 32 Nr. 42596 vom 23. Juni 1887).

Herstellung von Metallglanzätze auf Glas oder keramischen Gegenständen von *Reich und Comp.* (D. R. P. Nr. 44949 vom 24. August 1887). Zur Herstellung einer hellgelben, grünen bis dunkelbraunen Metallglanzätze vom Silberglanze bis zum tiefsten Goldglanze setzen *Reich und Comp.* die auf gewöhnliche Weise geätzten Gegenstände dem Einflusse reducirender Gase aus. Trägt man z. B. auf Glas ein Gemenge von 1 Th. Chlorsilber und 5 Th. ungebrannter Gelberde, trocknet, brennt den Scherben in der Muffel bei schwachem Farbenfeuer, wischt dann die

Erde ab und brennt zum zweiten Male etwa 5 bis 6 Minuten, indem man den Scherben der Einwirkung von Kohlengasen aussetzt, so erhält man eine grünlich-bräunlich durchscheinende, goldglänzende Fläche, während das Glas nach dem ersten Feuer nur einen schwach gelblichen Anflug zeigte. Hat man statt der Gelberde ungebrannten Ocker verwendet, so sind die Farben noch intensiver. Ein Gemenge von 1 Th. Chlorsilber und 20 Th. Gelberde erzeugt nach dem Brennen einen kaum erkennbaren gelben Anflug. Wird derselbe in einer Kohlenoxydgasatmosphäre 5 bis 6 Minuten lang schwach erhitzt, so erhält man ein stark gelb durchscheinendes glänzendes Glas (vgl. 1887 **266** 364).

Ein „*verbessertes Verfahren, Glas zu decoriren*“, ist von ***R. E. Frank*** angegeben und ihm patentirt. Die zu ornamentirende Fläche wird mit einem lichtempfindlichen Firnisse überzogen, das Bild oder Muster aufgelegt, und das Ganze dem Lichte exponirt. Nach genügender Einwirkung wird die Fläche mit färbenden Oxyden oder Emails eingestaubt, die verschieden stark auf der Fläche haften, je nach der Einwirkung des Lichtes auf dieselbe. Als Firnifs kann folgende Mischung dienen: 500 Th. filtrirtes Wasser, 1 Th. Gelatine, 10 Th. Gummitraganth, 3 Th. Quittenkerne, 40 Th. Chromsalz (Kaliumbichromat). Die Proportionen variiren je nach der Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w. Die Oxydschicht wird durch einen Ueberzug von dickem Terpentin geschützt, und der Ueberschufs an Firnifs durch Essig weggenommen. Nach dem Trocknen und Ausbessern wird der Gegenstand noch mit Oxyden colorirt, und in einem Ofen gebrannt (Näheres ***Hannover'sches Gewerbeblatt***, 1889 S. 90).

Maschine zum Aufreihen von Perlen von ***Haller und Berthold*** in Buchholz, Sachsen (D. R. P. Kl. 32 Nr. 40914 vom 9. März 1887). Eine Nadel *n* von ungefähr 1^m^ Länge besitzt oben eine Oese (Fig. 12) und ist unten schraubenförmig gebogen. Die Nadel wird oben an einer Spindel *b* festgeklemmt und wird durch diese Spindel gedreht. Der schraubenförmige Theil der Nadel taucht hierbei in den Perlenbehälter *c* und nimmt nach und nach die Perlen auf, die sich auf dem Schafte der Nadel aufreihen. Ist die Nadel mit Perlen besetzt, so wird sie von der Spindel *b* abgenommen, an der Oese wird ein Faden befestigt, und dann werden die Perlen auf diesen geschoben.

Eine andere ***Perlenaufreihmaschine*** von denselben Erfindern datirt vom 6. December 1887 (D. R. P. Kl. 32 Nr. 44620). Die Perlen werden von einer rotirenden Spirale *b* oder einer anderen geeigneten Transportvorrichtung gegen das vordere Ende der nicht rotirenden, mit dem Faden *t* verbundenen Nadel *n* getrieben, von denen die zufällig mit der Oeffnung auf die Nadel treffenden auf dieselbe und darüber hinweg auf den Faden gelangen, so dafs die Maschine ohne Unterbrechung die Perlen auf den Faden reihen kann. Die Nadel *n* wird abwechselnd von den Zangen $d_1\, d_2\, d_3$ erfafst, nachdem die rotirenden Bürsten $e_1\, e_2\, e_3$ von den betreffenden Stellen der Nadel die Perlen weggeschoben haben.

Die Spiralen s_1 s_2 s_3 s_4 transportiren die Perlen von einer Bürste zur anderen.

Die bisher angewendete Methode zum Schleifen von Glasperlen, die darin besteht, dafs die abgesprengten Glasrohrstücke auf Draht aufgezogen und vom Schleifer an die Schleifscheibe angedrückt werden, erfordert bei einem gröfseren Fabriksbetriebe eine nicht geringe Anzahl geschickter Arbeitskräfte; um diesem Uebelstande zu begegnen, bringt *Emanuel Roessler* in Wiesenthal (Oesterreichisches Patent Kl. 32 vom 19. November 1888. D. R. P. Nr. 44712 vom 2. März 1888) ein neues Verfahren zur Anwendung, nach welchem es möglich ist, das Schleifen vollkommen automatisch durchzuführen. Der wesentliche Theil des Apparates besteht in einer an ihren Rand- und Seitenflächen mit concentrischen Ringkanälen versehenen Schleifscheibe *a* (Fig. 14), die in einem mit Wasser gefüllten Troge *cdef* rotirt. In den letzteren werden die rohen Glasperlen eingefüllt, und gelangen auf die zwei in den Trog eingebauten, gegen die Schleifscheibe geneigten Rutschflächen *ghi*, welche mit kleinen Löchern versehen sind. Durch die Reibung, theils gegen die Scheibe, theils gegen einander, werden die Perlen abgeschliffen, und fallen, wenn sie genügend klein sind, durch die Löcher in den Trog *cdef*.

Bürette und Pipette mit Patenthahn von *Greiner und Friedrichs* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 27 S. 470). Die Bürette unterscheidet sich von den gewöhnlichen Glashahnbüretten dadurch, dafs sie neben der Ausflufsspitze ein zweites Röhrchen trägt, welches im rechten Winkel nach hinten gebogen ist, und mit dem Reservoir für die Titerflüssigkeit verbunden wird. Durch den mit zwei schrägen Bohrungen versehenen Hahn[1] kann jedes der beiden Röhrchen mit dem Inneren der Bürette verbunden werden.

Die Pipette ist ein cylindrisches Gefäfs, welches am unteren verengten Ende den zweimal schräg gebohrten Hahn, die Auslaufspitze und das gebogene Zuflufsrohr trägt, genau so, wie bei der eben beschriebenen Bürette, oben aber in eine offene Röhre ausläuft; letztere trägt mittels eines Stopfens eine flache, doppelt tubulirte Glasglocke (genau wie die des *Hüfner*'schen Apparates zur Bestimmung des Stickstoffes im Harn), in die sie ziemlich hoch hineinragt. Die Pipette wird gefüllt, indem man durch das Zuflufsrohr die Flüssigkeit eintreten läfst, bis sie in die Glocke überzufliefsen beginnt. Der Ueberschufs kann durch eine zweite Tubulatur der Glocke entleert werden.

R. Zsigmondy.

---

[1] Vgl. 1887 **263** 481.

Ueber die sogen. Resinatfarben; von A. Müller-Jacobs.

Vor mehreren Jahren machte Verfasser dieses die Beobachtung, dafs die Niederschläge, welche durch Ausfällen wässeriger Harzseifenlösungen mit beliebigen Metallsalzen erhalten werden, sich mit sämmtlichen Anilinfarbstoffen basischen Charakters zu besonderen Molekularverbindungen vereinigen lassen.

Die auf solche Art gefärbten harzsauren Metalloxyde sind seither unter dem Namen „Resinatfarben“ in die Industrie eingeführt worden. Im Nachstehenden möge es mir nun gestattet sein, Näheres über dieselben mitzutheilen, da solche ihrer leichten Darstellbarkeit, ihrer merkwürdigen Eigenschaften und ihrer vielseitigen Anwendbarkeit wegen wohl ein allgemeineres Interesse beanspruchen dürften.

Darstellung der Resinatfarben.

Man bereitet sich zunächst eine Harzseifenlösung, indem man 100 Gew.-Th. helles Colophonium mit 10 Gew.-Th. trockenem kaustischen Natronhydrat (96 Proc.), 33 Gew.-Th. krystallisirtem kohlensauren Natron ($Na_2CO_3 + 10 aq$) und 1000 Gew.-Th. Wasser während einer Stunde unter Umrühren kocht und hierauf die Temperatur der Lösung durch Zugabe fernerer 1000 Th. kalten Wassers auf etwa 50° C. abkühlt.

Dieser Seife wird nun die filtrirte Lösung eines basischen Anilinfarbstoffes, z. B. von Fuchsin, Methylviolett, Brillantgrün, Safranin, Chrysoïdin, Auramin, Methylenblau, Rhodamin u. s. w., und zwar je nach der gewünschten Intensität von 5 bis 15 Proc. vom Gewichte des angewandten Harzes zugegeben.

Bei niedrigerer Temperatur und zu hoher Concentration der Seifenlösung scheiden sich die betreffenden Farbbasen als harzige Abietate (Resinate) aus, was unbedingt zu verhüten ist. Die so dargestellte alkalische Farbmischung wird nun mit kleinen Portionen der verdünnten wässerigen Lösungen eines Metallsalzes versetzt und zwar unter stetem Umrühren, bis vollständige Fällung eingetreten ist, was leicht durch Eintauchen eines Streifens Filtrirpapier in die Flüssigkeit erkannt wird. Ein geringer Ueberschufs an Metallsalz erleichtert das nachträgliche Filtriren und Auswaschen. — Bei der Fällung z. B. mit Zink verwende ich für obige Quantität Harz etwa 55 Th. Zinksulfat, gelöst in 1000 Th. Wasser.

Es sei noch bemerkt, dafs die mechanische Beschaffenheit des Niederschlages wesentlich von der Menge des angewandten Wassers abhängt.

Das Präcipitat wird nunmehr auf Filtertücher gebracht und sorgfältig ausgewaschen, was übrigens auch mittels Filterpressen geschehen kann, wobei harte Kuchen mit 18 bis 25 Proc. Resinatfarbgehalt erzielt werden, ein Beweis für die aufserordentlich feine Beschaffenheit der wässerigen Paste. Eine Ausnahme in dieser Richtung machen die Magnesiumresinatfarben, welche, wenn sie nicht aus sehr verdünnter Lösung

gefällt werden, harzig zusammenbacken. Diese Niederschläge werden auf Filtertüchern gewaschen und bei möglichst hoher Temperatur getrocknet.

Von hier gelangt die Waare, falls sie nicht als wässerige Paste verwendet wird, in Trockenräume, die auf 40 bis 50° C., für Magnesiumniederschläge auf 70° C. erwärmt sind und bleibt darin so lange, bis kleine Proben bei mehrmaligem Wägen in Zwischenräumen von einigen Stunden keine Gewichtsabnahme mehr zeigen.

Eigenschaften der Resinatfarben.

Dieselben stellen im trockenen Zustande äufserst leichte Stücke oder zart anzufühlende, amorphe, pulverige Niederschläge von ungemeiner Farbenfrische und Schönheit dar. Mehr noch als die gewöhnlichen Harze werden sie durch Reiben stark elektrisch. Luft und Feuchtigkeit beeinflussen sie in keiner Weise. Sie geben weder an kaltes noch an heifses Wasser irgend welche nennenswerthen Mengen des aufgenommenen Farbstoffes ab. Schwache Säuren und Alkalien sind ebenfalls gänzlich ohne Wirkung und selbst starke Lösungen von unterchlorigsauren Salzen vermögen die Farbkörper erst nach längerer Zeit etwas anzugreifen, vorausgesetzt, dafs solche nicht zuvor dem Lichte ausgesetzt wurden, in welchem Falle sie durch Oxydationsmittel leicht zerstört werden.

In Alkohol sind sie mehr oder weniger löslich, und zwar hängt diese Eigenschaft innig mit der zum Abietat verbundenen metallischen Basis zusammen. Während sich nämlich die ungefärbten oder gefärbten Abietate des Aluminiums, des Berylliums, Eisens, Nickels, Mangans und des Kupfers nur wenig in Alkohol lösen, sind die Zink-, Blei-, Cadmium- und Silbersalze schon bedeutend löslicher. Die Calcium-, Strontium- und Bariumsalze lösen sich ziemlich gut, sehr leicht löslich ist das Magnesiumsalz.

In Benzol und seinen Homologen, ferner in Aether, Chloroform, Acetal und vielen ätherischen Oelen lösen sie sich im trockenen Zustande im Verhältnisse von 1 : 1 und bilden damit je nach der Menge des Lösungsmittels mehr oder weniger dickflüssige Firnisse, welche auf glatter Oberfläche rasch zu einem glänzenden, harten, transparent gefärbten Ueberzug eintrocknen. An sich allein wird dieser leider in kurzer Zeit sprüngig und fällt ab. — Die innere Natur und Haltbarkeit solcher Schichten hängt ebenfalls wesentlich ab von der metallischen Basis der Resinatfarbe.

Die Präcipitate sind fernerhin leicht löslich in Alkohol-, Benzin- oder Terpentinölfirnissen, in schmelzendem Wachs, in Harzen, Palmitin- und Stearinsäure, in Oelsäure und deren Homologen, in ranzigen Oelen und gekochtem Leinöl. Ihre Löslichkeit nimmt mit höherem Farbstoffgehalte — der überhaupt 20 Proc. vom Gewichte des Harzes nicht übersteigen darf — ab. In Terpentinöl und den Kohlenwasserstoffen der Erdölreihe ($C_{10}H_{16}$), z. B. in Benzin, sind sie völlig unlöslich.

Einige der Metallresinate, z. B. die Aluminiumsalze, zersetzen sich in Lösung, selbst bei Lichtabschlufs, in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit unter Abscheidung von Metalloxyd- oder Oxydhydrat, während andere, wie das Zink-, Blei-, Calcium- und Magnesiumresinat, sich unbegrenzte Zeit unverändert halten.

Etwas über 100⁰ erhitzt, beginnen die Farbkörper ohne Zersetzung zu schmelzen; bei höheren Temperaturen tritt Zersetzung ein. In offener Flamme verbrennen sie, ähnlich dem gewöhnlichen Colophonium mit rufsender Flamme unter Hinterlassung des entsprechenden Metalloxydes. Dem Lichte widerstehen die Resinatfarben ziemlich gut, weit besser als die ebenfalls benzollöslichen direkten Verbindungen der Anilinfarbbasen mit Oelsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure und Abietinsäure. Am ungünstigsten zeigte sich stets Brillantgrün (Sulfat des Tetraäthyldiamidotriphenylcarbinols) und zwar in allen Metallcombinationen; sehr gut dagegen Methylviolett, Safranin, Chrysoidin, Auramin(?) und namentlich *Rhodamin* (Chlorhydrat des Diäthylamidophenolphtaleïns), abgesehen von der hervorragenden Brillanz dieses Farblackes. An Aluminium- oder Chromabietat gebunden, bleichen sie im Allgemeinen leichter aus als in Vereinigung mit Zink- oder namentlich mit Magnesiumabietat.

Durch Einwirkung des Lichtes namentlich auf dünne Schichten verlieren die Farben ihre Löslichkeit in Benzol vollständig und verhalten sich in dieser Beziehung ähnlich den Harzen, vornehmlich dem Asphalt. Es kann dabei als sicher angenommen werden, dafs das Licht zunächst den Molekularzusammenhang aufhebt und die Verbindung in freien Farbstoff und Metallabietat zerlegt, welches letztere nun noch weiter verändert wird. Der frei gemachte Farbstoff kann jetzt durch warmes Wasser oder Alkohol, durch Säuren oder Alkalien, durch unterchlorigsaure Salze oder andere Oxydationsmittel — überhaupt durch jede Substanz, die ihn im gewöhnlichen Zustand lösen oder zerlegen würde, abgezogen werden. An den belichteten Stellen verliert z. B. Papier, das mit einem Resinatfirnifs überzogen ist, seine Farbe durch Einlegen in verdünnten Alkohol oder in Eau de Javelle, während der nicht insolirte Theil unangegriffen bleibt.

Diese Lichtreaction tritt bei den alkohollöslichen Metallabietaten weit schneller ein als bei den anderen; aber auch die optische Natur des Farbstoffes spielt dabei eine wichtige Rolle. In einer weiteren, getrennten Abhandlung „über die Verwendung der Resinatfarben zur photographischen Reproduction“ werde ich Gelegenheit haben, auf diese Verhältnisse näher einzutreten.

Verwendung der Resinatfarben.

Wie aus den oben beschriebenen Eigenschaften dieser Körper erhellt, können solche sowohl im teigförmig-wässerigen, wie im trockenen Zustande zu den verschiedensten Zwecken angewandt werden.

Zunächst zur Darstellung transparenter Oel- oder Benzinfirnisse. Die Resinatfarben werden in einer zur Erreichung der gewünschten Intensität geeigneten Menge den Rohfirnissen einfach direkt oder in benzolischer Lösung beigegeben, wodurch gleichzeitig noch der sogen. „Körper“ der Firnisse erhöht wird. Ich verwende hierzu gewöhnlich Zink-, Eisen-, Kupfer- oder Magnesiumresinate mit nicht über 8 bis 12 Proc. Farbstoffgehalt vom Gewichte des Colophoniums. Durch Zugabe von Kautschuk- oder Guttaperchalösungen wird die Elasticität und Dauerhaftigkeit der Firnisse wesentlich erhöht. Eine derartige Zusammenstellung von besonderer Güte ist folgende, welche sowohl für sich allein, als auch als Zugabe zu anderen Firnissen benutzt werden kann: Man löse 30 Th. Magnesiumresinatfarbe in 80 Th. Benzol und 20 Th. Chloroform und vermische mit 150 Th. einer $1^1/_2$ procentigen, durch Erhitzen geklärten Lösung von Kautschuk in Schwefelkohlenstoff und Benzol.

Derartige Firnisse eignen sich vortrefflich zur Decoration glänzender Metalloberflächen (Zinnfolie), von Holz, Papier, Leder, Glas u. s. w. In vielen Fällen, namentlich für Holzanstriche sind die schon an sich gefärbten Metallresinate des Eisens, Chroms, Kupfers, Mangans u. s. w. in Combination mit Bismarckbraun oder anderen Farbstoffen vorzuziehen, einerseits aus Billigkeitsrücksichten, andererseits um dadurch die Lichtechtheit zu erhöhen. Sehr hübsche dunkelbraune bis schwarze Nüancen werden durch geeignete Mischungen von Resinatfuchsin, -grün oder -blau, -chrysoïdin oder -auramin erhalten und eignen sich zu gewöhnlichen Drucker- und Lithographentinten, zu Schnellwichse u. s. w.

Mit den verdünnten benzolischen Lösungen der Resinatfarben lassen sich ferner Textilstoffe, einzeln oder gemischt, in einem Bade färben — leider nur für helle, zarte Töne — und diese Methode wird für Seide, Seidenbänder und Satin, sowie für Kunstblumen, die nicht abfärben dürfen, hier bereits im Grofsen, sowie in der Hausindustrie — zum Umfärben — umfangreich benutzt.

Weiterhin lassen sich die Körper zum Färben und Drucken von Kautschuk und Kautschukwaaren, von Celluloid, von Wachstuch und Linoleumteppichen benutzen, ebenso zum Färben von Bleiweifs, Zinkweifs, Zinksulfid, Schwerspath, Kreide u. s. w.

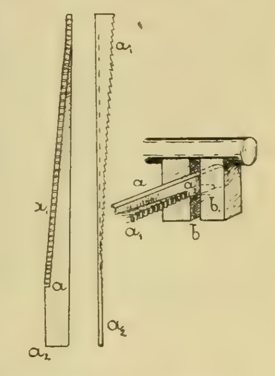
Im ungetrockneten, pasteförmig-amorphen Zustand eignen sie sich zur Fabrikation von Farbstiften, mit Thragant, Gummi, Stärke oder Albumin versetzt für den Tapetendruck u. s. w., wobei gleichzeitig erwähnenswerth erscheint, dafs dieselben durch Einwirkung der Dämpfe ihrer Lösungsmittel in den gelösten, transparenten Zustand übergehen, in welchem sie sich auf jeder Fläche firnifsartig befestigen.

New York im Juni 1889.

Bogenfeile zur Herstellung innerer Schlitze.

Während man zum Einschneiden des Mittelbruches der Schlüsselbärte und der äufseren Einschnitte oder Reifen die gewöhnliche Bogenfeile oder Metallsäge benutzen kann, stand bisher zur Herstellung der inneren, in den Mittelbruch des Bartes einmündenden Einschnitte nur ein höchst unvollkommenes Werkzeug zu Gebote. Mit der Spitze einer ganz kleinen Flachfeile mufste man diese inneren Einschnitte, besonders im Beginne der Arbeit, mehr einkratzen als einfeilen.

Die Maschinenfabrik von *Wilh. Hartmann und Comp.* in Fulda, welche seit einigen Jahren die wegen ihrer eigenthümlichen hervorragenden Härte „Diamant-Metallsägen“ genannten Bogenfeilen liefert, hat nun neuerdings das Einschneiden der inneren Bartreifen dadurch zu einer leichten und bequemen Arbeit gemacht, dafs sie Sägeblätter von der in Fig. 1 und 2 veranschaulichten Einrichtung anfertigte. Diese Blätter, welche in jeden Sägebogen eingespannt werden können, sind aus gewöhnlichen flachen Sägeblättern entstanden, von denen man einen dreieckigen, die Zähne enthaltenden Theil a_1 gegen den Rest a winkelrecht abgebogen hat. Es entsteht auf diese Weise ein Blatt ähnlich demjenigen, welches man bei der Holzbearbeitung zum Ausschneiden des Grundes von Zinkenschlitzen verwendet.



Die Anwendungsweise der neuen Säge wird aus Fig. 3 ersichtlich. Den vorderen flachen Theil a_2 führt man in den Mittelbruch b des Schlüsselbartes ein und beginnt nun, mit der Spitze des gezahnten Dreieckes a_1 zu arbeiten. Da der an dieser Spitze liegende Winkel sehr klein ist, so kommt, auch wenn der Mittelbruch b, wie üblich, nur eng ist, sogleich eine ziemlich lange Reihe von Zähnen zur Wirkung, die man bei langsamer Hin- und Herbewegung des Werkzeuges so weit anwachsen läfst, dafs der Reifen oder Einschnitt, welcher bekanntlich der im Schlosse angebrachten Besatzung zu entsprechen hat, in der gewünschten Tiefe entsteht. Da die Blätter nach demselben Verfahren wie die gewöhnlichen glatten Diamantstahlsägen gehärtet sind, mufs jeder Druck auf den Sägebogen vermieden werden. Sonst springen leicht die glasharten Zähne aus, welche bei richtiger Behandlung ungemein schnell in Eisen und weichen Stahl einschneiden.

Auch im Maschinenbau dürfte sich für das neue Werkzeug hier und da eine geeignete Verwendung finden; vielleicht läfst es sich zum Ausschneiden des Grundes von Schlitzen in Fällen, in denen die Benutzung des Kreuzmeifsels nicht zulässig ist, verwenden. *G.*

D. Kuhnhardt's Vielfachtelegraph ohne synchrone Laufwerke.

Während in der absatzweisen mehrfachen Telegraphie die Einrichtung und Schaltung der einzelnen Apparatsätze kaum wesentlich von der für das einfache Telegraphiren erforderlichen Einrichtung und Schaltung abzuweichen braucht, wird das Mehrfach-Telegraphiren dadurch erschwert, dafs die einzelnen Apparatsätze in regelmäfsiger Folge mit der Telegraphenleitung verbunden werden müssen, was gewöhnlich durch synchron laufende Triebwerke bewirkt wird, welche in jedem der beiden Aemter einen Vertheilerarm in Umdrehung versetzen. Einen Versuch, ohne Verwendung von synchron laufenden Triebwerken bewegter Vertheiler, einen Vielfachtelegraphen, und zwar einen solchen für *Huyges* Typendrucker, betriebsfähig zu machen, hat bereits im J. 1876 *M. Koch* in Chur gemacht (vgl. 1877 **226** 500; 1878 **228** * 515). Ein neuerer Vorschlag dazu ist von *David Kuhnhardt* in Aachen (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 44585 vom 1. Juni 1887) ausgegangen. *Kuhnhardt* beabsichtigt, die Ein- und Ausschaltung jedes einzelnen Morse-Apparatsatzes zur rechten Zeit auf elektrischem

Wege zu bewirken und entsendet daher vor und nach jedem Morse-Zeichen einen Strom, dessen Richtung derjenigen der Telegraphirströme entgegengesetzt ist; natürlich werden diese beiden Ströme unabhängig von den Telegraphirströmen und durch besondere Hilfsmittel entsendet, also auch dann, wenn etwa einmal nach der Einschaltung eines Apparatsatzes in der Zeit, während welcher er an der Leitung liegt, gar kein Zeichen telegraphirt werden sollte. Die Morse-Ströme läfst *Kuhnhardt* nicht durch die Hand des Telegraphisten entsenden, sondern dieser hat stets nur eine dem zu telegraphirenden Buchstaben entsprechende Taste zu drücken, welche dann gedrückt bleibt, bis in der bekannten Weise die erforderlichen Ströme durch unter der Taste hinstreichende Contact machende Nasen entsendet sind. Die Nasen und die Tasten mit ihren Contactfedern sind unter (bezieh. neben) einander auf einem stehenden Kegel (bezieh. auf einer wagerechten Walze) angebracht. Auf dem Kegel (bezieh. der Walze) sind so viele Sätze Tasten und Contacttheile angebracht, als im empfangenden Amte in regelmäfsiger Abwechselung Empfänger an die Linie gelegt werden soll. Im empfangenden Amte braucht *Kuhnhardt* für jeden Apparatsatz nicht weniger als *fünf* Elektromagnete und für alle Sätze zusammen noch ein gemeinschaftliches Relais mit *zwei* Elektromagneten, und diese Häufung von Apparaten macht seinen Vorschlag zweifellos unausführbar. Vergleicht man damit die Einfachheit der von *Koch* gegebenen Lösung, so drängt sich die Vermuthung auf, dafs die Aufgabe sich sicher in der einfachsten Weise dadurch wird lösen lassen, dafs man im empfangenden Amte einen Walzenumschalter aufstellt, der zur rechten Zeit durch einen den Telegraphirströmen entgegengesetzten Strom (oder in einer anderen geeigneten Weise) um einen Schritt gedreht wird und dadurch den nächstfolgenden Empfänger mit der Telegraphenleitung verbindet, den bisher mit ihr verbunden gewesenen aber abschaltet. *E. Z.*

Bücher-Anzeigen.

Verzeichniss der technischen Hochschulen, Kunstakademien und Kunstschulen, Bergakademien und höheren Militär- und Marine-Bildungsanstalten und der verschiedenen gewerblichen Fachschulen, als: Gewerbe-, Bau- und Maschinenbauschulen, Berg- und Seemanns-Schulen, Weberei-, Wirkerei-, Färberei- und anderer Schulen der Industrie, Städtische Handwerker- und Fortbildungs-Schulen etc. etc. des Deutschen Reichs, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz, sowie einer grossen Anzahl ähnlicher Lehranstalten der übrigen Staaten des europäischen Continents, herausgegeben von *A. Seydel.* Verlag der Polytechnischen Buchhandlung in Berlin W., Mohrenstrasse 9. Preis 4 Mark.

Das Heftchen enthält eine Zusammenstellung der aufgeführten Lehranstalten unter namentlicher Aufführung des Leiters und der Fachlehrer.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Rauhmaschinen.

(Patentklasse 8. Fortsetzung des Berichtes Bd. 268 S. 299.)

Mit Abbildungen auf Tafel 7 und 8.

Beim Rauhen wollener und baumwollener Zeuge kommt es bekanntlich darauf an, einen dichten Besatz oder Stapel bei möglichster Schonung des Stoffes und einem geringen Verlust durch Ausflocken zu erzielen; dementsprechend also ein zu festes Anliegen des Stoffes gegen die Karden zu vermeiden.

Gustav Marcel Bauche und *Henry Alexandre Bauche* in Paris wollen bei ihrer durch D. R. P. Nr. 45 752 vom 16. März 1888 geschützten und in den Fig. 1 bis 3 Taf. 7 dargestellten Rauhmaschine eine schöne und dichte Decke bei möglichster Schonung des Stoffes dadurch erreichen, dafs sie die Rauhwalzen in rotirenden Scheiben in verstellbare Lagerschalen einlegen, welche auf Federn ruhen, durch deren Spannung die elastische Lagerung der Rauhwalzen bezieh. die automatische Bremswirkung der Lagerschalen auf die Walzen je nach der Natur des zu behandelnden Stoffes regulirt wird.

1 sind die mit Kratzen bezogenen Rauhwalzen, von denen beispielsweise je drei auf einem Paar Scheiben *B* gelagert sind. Die Anzahl der Scheibenpaare und demgemäfs auch die Zahl der Rauhwalzen kann geändert werden.

Das zu rauhende und in den genannten Figuren durch eine punktirte Linie *a—a* angegebene Gewebe wird in der ersichtlichen Pfeilrichtung über Leit- oder Führungswalzen *b* geführt, die es in die Nähe der die Rauhwalzen tragenden Scheiben B_1 B_2 B_3 B_4 bringen. Die Vorrichtungen zur Zuführung des Stoffes können beliebige sein; in der vorliegenden Maschine ist *P* eine Holztrommel, um welche das Gewebe herumläuft; *R* ist eine Schraubenspindel zum Anspannen und Nachlassen eines als Bremse wirkenden Riemens, durch die der Widerstand genannter Trommel gegen den Anzug des Gewebes vermehrt oder verringert werden kann. *Q* ist ein Rad, in dessen Zähne die Klinke *S* eingreift, *V* eine Hemmwalze für das Gewebe. Am anderen Maschinenende befindet sich die Zugwalze *H*, gegen welche eine Druckwalze wirkt. Zwischenrad *J* überträgt den Antrieb auf die Abzugswalze *H*. *MO* ist die Faltvorrichtung für das gerauhte Gewebe.

Beim Herankommen des Gewebes an die Scheiben B_1 wird dasselbe zum ersten Male der Einwirkung der Rauhwalzen unterworfen, geht dann auf der anderen Seite der Scheiben nach unten, um ein zweites Mal von den Rauhwalzen getroffen zu werden. Die Scheiben *B* erhalten ihre Bewegung von der Antriebswelle.

Die Achsen *A* der Rauhwalzen ruhen in den verstellbaren Lagerschalen *2*, *3* in den Scheiben *B*, während die Lagerschalen selbst wieder auf Federn *K* aufsitzen. Die Federung der letzteren, welche nach Art

der Zeichnung sektorartig gestaltet sein können, wird durch denjenigen Widerstand hervorgerufen, welchen das Gewebe bei seiner Berührung mit den Karden der Rauhwalzen dem letzteren darbietet, so dafs dieselben nur der der Feder innewohnenden Elasticität entsprechend in das zu rauhende Gewebe eintreten, welche man je nach Mafsgabe des zu bearbeitenden Gewebes reguliren kann.

Aus Vorstehendem ergibt sich, dafs jede Rauhwalze *1* der combinirten Einwirkung einer selbsthätig verschiebbaren Bremse und einer sektorartig gestalteten Feder *K* unterliegt, die durch Druck auf die Achse *A* der Rauhwalzen wirkt. Genannte Bremse wird durch die beiden über einander liegenden Lagerschalen *2* und *3* gebildet, von denen immer die obere *3* durch eine auf die Scheiben *B* aufgeschraubte gebogene Platte *6* auf die Achse der Rauhwalze gedrückt wird. Ueber jeder Lagerschale *3* ist zum Einbringen von Schmieröl eine Aussparung *9* vorgesehen, deren Boden mit Baumwolle belegt sein kann und welche durch ein Kanälchen *10* mit der Achse der Rauhwalze in Verbindung steht, so dafs Schmiervorrichtung und Lagerschale ein Stück bilden. Die unteren Lagerschalen tragen je einen mit Gewinde besetzten Zapfen *5*, auf welchem eine als Zahnrad ausgebildete, sich gegen Feder *K* anlegende Mutter *4* sitzt. In letztere greifen die Zähne eines Getriebes *7* ein, durch dessen Drehung nach rechts oder links die Muttern *4* entweder nach ein- oder auswärts geschoben und dadurch der Druck gegen die Federn *K* vermehrt oder vermindert wird, was zur Folge hat, dafs die Lagerschalen *2* mehr oder weniger fest gegen ihre Achsen *A* angeprefst werden, so dafs sich die Rauhwalzen mehr oder weniger schwer drehen. Nach Mafsgabe des auftretenden Widerstandes dringt hierbei das Gewebe in den Kratzenbeschlag ein, ohne dafs es verschoben wird.

Die Drehung des Zahntriebes *7* kann durch Einstecken eines Bolzens in die hinter den Zähnen liegenden Bohrungen *8* bewirkt werden.

Bei der Berührung einer Rauhwalze *1* mit dem Gewebe durch Drehung der Scheiben B_1 B_2 erleidet die Rauhwalze einen radialen Druck, der die Feder *K* in der Weise biegt, dafs die Kratzen nur in der das Rauhen richtig bewirkenden Weise ohne Verschiebung des Gewebes auf letzteres einwirken, woraus folgt, dafs, wenn man durch Drehung des Triebes *7* in der einen oder anderen Richtung die Feder *K* mehr oder weniger anspannt, man auch das Gewebe mehr oder weniger bearbeiten kann, da dann die Bremswirkung der Lagerschalen eine mehr oder weniger starke ist.

Die Berührung des Gewebes mit den Kratzen erfordert eine äufserst genaue Einstellung des letzteren. Dieselbe erfolgt im vorliegenden Falle durch zwei Zahnstangen in folgender Weise: Die beiden verschiebbar angeordneten Schienen E E_1 (Fig. 1 Taf. 7) sind an den Enden der einen Seite mit Zähnen besetzt und können in am Gestelle angebrachten

Backen nach vor- oder rückwärts verschoben werden. Eine durch die Maschine hindurchgeführte Welle trägt an jedem Ende ein Zahnrad, das sich auf den genannten Zähnen $L L_1$ der Zahnstangen abwälzt. Auf jeder der beiden Schienen $E E_1$ sind durchgehende Führungs- oder Leitwalzen b angebracht, die sich nach Mafsgabe des gesonderten Angriffs der Rauhwalzen parallel mit den Schienen verschieben. Ein zu beiden Seiten des Maschinengestelles angebrachtes Handstellrad dient zur Einstellung der gesammten Vorrichtung, ohne dabei von der Anzahl der die Rauhwalzen tragenden Scheiben abhängig zu sein.

Bei der dargestellten Rauhmaschine von *Bauche* sind sämmtliche Lagerschalen nur von einer Feder, die drei Sektoren bildet, unterstützt. An Stelle von nur einer Feder kann auch für jede Rauhwalze eine besondere Feder gewählt werden, und zwar wird dies immer dann der Fall sein müssen, wenn jede Rauhtrommel eine grofse Anzahl Rauhwalzen trägt. Eine derartig ausgeführte Rauhmaschine zeigt uns das Amerikanische Patent Nr. 344981 von *Frederick Ott* in Philadelphia. Die Lager der einzelnen Rauhwalzen ruhen auf Spiralfedern, und der Antrieb der Rauhwalzen erfolgt nicht wie bei der vorbeschriebenen Maschine durch den Widerstand, welchen die Karden bei Umdrehung der Rauhtrommel im Zeuge finden, sondern unter Vermittelung von Reibungsrollen, welche auf den Lagerachsen der Rauhwalzen sitzen und sich bei Drehung der Trommel auf einem dieselben umschliefsenden Geleise abwälzen. Die Führung des Stoffes durch die Maschine geschieht in solcher Weise, dafs die Rauhwalzen denselben nur leicht berühren. Die Leitwalzen für denselben werden positiv bewegt.

Die besondere Einrichtung der Rauhmaschine ergibt sich aus den Fig. 4, 5 und 6 Taf. 7. In den beiden Gestellwänden f ist die Welle a gelagert, welche die zwei Armkreuze c trägt, in deren Armen auf den Spiralfedern g die Lagerschalen d für die Rauhwalzen b ruhen. Die auf den Achsen der letzteren sitzenden Reibungsrollen h wälzen sich, sobald die Trommel $a c$ mittels des Riementriebes $i k$ in Umdrehung versetzt wird, auf den in die Seitenwände f des Gestelles eingesetzten Geleisen e ab und erhalten dadurch ihre Umdrehung. Der in punktirten Linien angegebene Stoff läuft durch die Zuführwalzenpaare $l m$ und $n o$ in die Maschine ein und gelangt von letzteren über die Stege $p p_1$ nach der ersten Leitwalze q und von da über die Leitwalzen q_1 q_2 . . und den Steg p_{13} wieder nach aufsen zu den Abzugswalzenpaaren $l_1 m_1$ und $n_1 o_1$. Zwischen je zwei Leitwalzen q kommt der Stoff mit den Rauhwalzen in Berührung, die Leitwalzen q werden, wie bereits erwähnt, zwangläufig in Umdrehung versetzt, und zwar erfolgt dieses durch die beiden über die Rollen r laufenden Riementriebe s und t.

Die Hauptwelle a macht nach Angabe des *deutschen Wollengewerbes* 100 bis 120 Umdrehungen.

Die Rauhwalzen können anstatt durch Reibungsrollen auch durch

Zahngetriebe in Umdrehung versetzt werden, oder es können auch sowohl die Riementriebe für die Stoffleitrollen, als auch die auf den Rauhwalzen sitzenden Triebrollen unabhängig von einander bewegt werden, wie es z. B. bei den Maschinen von *Grosselin père et fils* in Sedan (1888 268 299) der Fall ist, und hierdurch beliebige Wirkungsgrade erzielt werden.

Wesentlich verschieden von den bisher betrachteten Rauhmaschinen ist die Maschine von *Edward Michaelis*, *Alfred Smethurst* und *Charles Wood* in Cable Mills (Oldham Road), Manchester, England. Bei derselben erfolgt das Rauhen nicht durch eine Rauhtrommel, deren Umfang mit Karden besetzt ist, oder durch Rauhwalzen, sondern durch Rauhtrommeln, welche mit Kardenträgern versehen sind, die gegen die rotirenden Trommeln eine regulirbare Hin- und Herbewegung in senkrechter Richtung zu Radialebenen der Trommeln besitzen.

Die durch das D. R. P. Nr. 46357 vom 8. Juli 1888 geschützte Maschine ist in den Fig. 7 bis 9 Taf. 7 u. 8 wiedergegeben. In dem Gestelle a ist die Hauptwelle b mit ihrer festen und losen Riemenscheibe b_1 b_2 gelagert; zwei Reibungsräder $c\,c_1$ geben die Bewegung der Welle an die Reibungsrollen $d\,d_1$ weiter und drehen so die Wellen $e\,e_1$, deren Geschwindigkeit durch Anwendung der Schraubenstellung f_1 f_1 geregelt werden kann, welche den Reibrollen $d\,d_1$ ihre Stellung näher oder weiter von dem Mittelpunkte der Scheiben $c\,c_1$ geben. Die Kegelradgetriebe e_2 g_2 vermitteln von der Welle e_1 aus die Drehung der Achsen g_3 und der auf ihnen befestigten Rauhtrommeln $g\,g_1$. Jede Trommel besteht aus zwei Scheiben h (Fig. 9 Taf. 7), welche auf der Achse g_3 festsitzen, und jede Scheibe hat vier Schlitze h_1, symmetrisch nahe der Peripherie vertheilt. Diese sind gewöhnlich geradlinig und werden von dem sie rechtwinkelig schneidenden Durchmesser der Rauhtrommeln halbirt, können aber auch etwas gekrümmt angeordnet sein. In jedem Schlitze gleitet ein Schlitten i, welcher die Karden j trägt und mit dem entsprechenden Schlitten i an der gegenüberliegenden Seite der Trommel fest verbunden ist. Diese Schlitten erhalten eine gleitende Bewegung durch die Winkelhebel k, die ihre Drehpunkte in den Zapfen k_1 der Scheibe h haben. Ihre Bewegung erhalten die Winkelhebel durch eine Profilscheibe l, auf deren Umfang die an dem einen Winkelhebelarme um Zapfen k_2 drehbaren Rollen k_3 laufen, so dafs eine schwingende Bewegung der Winkelhebel erzielt wird. Nach der Anzahl der Erhöhungen auf dem Umfange der Profilscheibe richtet sich die Anzahl der Hebelschwingungen bei einer Umdrehung der Scheiben h. Der Paarschlufs zwischen den Rollen k_3 und der Profilscheibe l wird durch die feste Verbindung je zweier gegenüberliegender Rollenzapfen erreicht. Diese Verbindungsglieder sind in Fig. 9 Taf. 7 punktirt angegeben und enthalten in ihrer Mitte eine Oeffnung für den freien Durchgang der Achse g_3. Aufserdem hat jedes einen Kopf m mit verstellbarem

Lager zum genauen Einstellen. Die zweiten Arme der Winkelhebel k greifen an Zapfen i_1 der Kardenträger i mit Spielraum an und bewegen sie so in ihren Schlitzen h_1 hin und her. Zweckmäſsig wird man an jedem Trommelende, d. h. neben jeder Scheibe h eine solche Profilscheibe anbringen, um einen gleichmäſsigen Antrieb der einzelnen Kardenträger zu sichern. Jede dieser Scheiben ist dann an der Nabe eines auf der Achse g_3 lose drehbaren Zahnrades n befestigt. Diese Zahnräder n erhalten ihren Antrieb von der Welle e aus mittels der Räder $e_3\,O_2\,O$ und es wird auf diese Weise die Relativdrehung der Räder n gegen die Scheiben h sich zusammensetzen aus den beiden Drehbewegungen gegen das feste Gestell a.

Der zu behandelnde Stoff gelangt in der Richtung des Pfeiles (Fig. 7) in die Maschine, läuft über die Rollen p zur ersten Rauhtrommel g_1, über die Rollen r_1 (nochmals) zur zweiten Berührungsstelle mit dieser Trommel und dann in gleicher Weise über die Rolle p_1 an die zweite Trommel über r zu dieser zurück und über die Rollen p_2 zur Faltvorrichtung S. Diese erhält ihre Bewegung von der Kurbel der Scheibe S_1, die von der Rolle b_3 der Achse b getrieben wird. Die Führungsrollen $r\,r_1$ werden durch Riementrieb von der Rolle b_4 aus bewegt.

Um die Kardenzähne bequem schleifen zu können, sind die Lager t der einen Rauhtrommel g_1 durch Schrauben t_1 verschiebbar angeordnet. Durch eine Verschiebung dieser Lager kommt die Trommel in Folge des Eingriffs zwischen e_4 und g_3 in eine der Trommel g gleichgerichtete Bewegung. Allenfalls kann man die Kardenzähne durch Herausnehmen der Beschläge gleichgerichtet einsetzen. Natürlich muſs hierbei die Welle O_1 gesenkt, d. h. auſser Betrieb gebracht werden.

Der im vorliegenden Falle angewendete Mechanismus zur Bewegung der Kardensektoren kann auch durch jeden anderen ersetzt werden.

Aus der Combination der Bewegungsrichtungen und Geschwindigkeiten der Trommeln gegen die des Zeuges und die der Karden relativ zu der der Trommeln ergeben sich eine groſse Anzahl von Wirkungsgraden der Maschine. Der höchste Grad von Wirkung der Karden wird offenbar erzielt, wenn beide Trommeln entgegengesetzt der Zeugrichtung sich bewegen. Der niedrigste, wenn sie sich mit der Zeugrichtung umdrehen, da in diesem Falle nur die Bewegung der Karden gegen die der Trommeln zur Geltung kommt. Durch Aenderung der Relativgeschwindigkeit der Karden gegen die Trommeln kann gemäſs der Art des Stoffes jeder beliebige Grad von Aufrauhung erzielt werden.

Auf demselben Grundgedanken, wie die im letzten Berichte (1888 **268** 305) erwähnte ***Hanson***'sche Rauhmaschine beruht die in Fig. 10 Taf. 7 wiedergegebene und durch das Amerikanische Patent Nr. 358136 geschützte Maschine von ***Joseph Woelfel*** in Philadelphia. Der Rauhprozeſs erfolgt durch eine Anzahl sternförmiger Rauhtrommeln a, deren mit Karden besetzte Arme zwischen Führungsstäben hindurchgreifen,

über welche das Zeug geführt wird. Diese Führungsstäbe *b* sind nicht, wie bei der Maschine von *Hanson*, fest in den beiden Seitenwänden des Gestelles gelagert, sondern es ruht jeder in zwei Lagern *d*, die mit Hilfe von Stellschrauben *c* in Führungsschlitzen *e* derart verstellt werden können, dafs die Stäbe einander genau parallel zu stehen kommen und aufserdem das Gewebe u. s. w. mehr oder weniger stark von den Rauhkarden getroffen wird. Das Gewebe läuft in Richtung der eingezeichneten Pfeile über die Führungswalzen *gh* zu den Stäben *b*, zwischen welchen es seine Bearbeitung erfährt, und geht von da über die Leitwalze *k* nach der Führungsrolle *i*, welche es einer rotirenden Bürste *l* zuführt, die den Flor niederstreicht und etwaigen Staub entfernt.

Die Rauhwalzen selbst werden ebenfalls durch eine rotirende Bürste *n* von den ihnen anhaftenden Fasern u. s. w. befreit, und zwar erfolgt dies unterhalb der Arbeitsstellen der Karden. Das Schutzblech *o* fängt den von der Bürste *n* abgelösten Abfall auf.

Zum Schlusse sei noch einer Stoffklemme Erwähnung gethan, welche das umständliche Aneinandernähen einer Anzahl Gewebestücke, wie es in der Appreturtechnik entweder durch Hand oder mit der Maschine gebräuchlich ist, ersetzen soll. Diese Stoffklemme rührt von *Alfred F. Dinsmore* in Boston, Massachusetts, her und ist durch das Amerikanische Patent Nr. 356455 geschützt. Fig. 12 Taf. 7 zeigt diese Stoffklemme im Querschnitt und Fig. 11 Taf. 7 veranschaulicht deren Anwendung. Die Verbindung der beiden Stoffstücke erfolgt mit Hilfe der beiden Leisten *a* und *b* in der Weise, dafs die Enden der Stoffstücke auf die auf der Leiste *a* befindlichen Nadeln *c* aufgedrückt und auf denselben durch die Leiste *b*, welche mit den Nadeln entsprechenden Aussparungen *d* versehen ist, gehalten werden. Das Zusammenpressen der Stoffklemme *ab* geschieht einestheils durch die auf der einen Seite auf die Stäbe aufgeschobene Kappe *e*, welche in ihrer Lage durch eine Druckschraube gehalten wird; anderentheils durch die Kappe *f*, welche die beiden anderen Stirnenden der Stäbe *ab* aufnimmt. Eine in diese Kappe eingeführte Schraube *g* verschiebt den Stab *b* gegen *a* in Folge ihrer Wirkung auf die schräge Fläche *h* und prefst hierdurch den erstgenannten Stab um so fester auf den zweiten, je fester die an ihm sitzenden schrägen Gleitstücke *i* unter die schräggeschnittenen Nasen *k* gedrückt werden.

Um den Stoff vor einer Beschädigung durch die Klemme zu schützen, sobald dieselbe eingewickelt wird, ist auf dem Stabe *a* ein Ueberzug *l* angeheftet, welcher auf dem Stabe *b* durch die Knöpfe *m* gehalten wird.

H. Glafey.

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik; von E. Gad in Darmstadt.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Die in meinem früheren Berichte (*D. p. J.*, 1889 **271** 295) als bevorstehend erwähnte IV. Bohrtechniker-Versammlung hat am 9. bis 11. Juni 1889 zu Budapest stattgefunden.

Es kam daselbst ein sehr interessanter Bericht des Herrn Bergingenieur *Gustav Dehnhardt* zum Vortrage über die Tiefbohrung *Jessenitz, II.*, welche bei Lübtheen in Mecklenburg mittels des combinirten Bohrsystems in der Zeit vom 18. März bis 8. August 1886 bis $451^{m},5$ Teufe durchgeführt worden ist.

Nachdem durch Kies und Gerölle abwechselnd mit Schappe und $22^{cm},5$ starker Geröllstampfe unter Wasserspülung, bei gleichzeitigem Einpressen einer Röhrentour von $26^{cm},2$ äufserem Durchmesser, die Teufe von $135^{m},5$ erreicht war, ging man behufs Durchbohrung der daselbst angetroffenen Gypsschicht zunächst zur Anwendung der Stofsbohrung mit *Fabian*'schem Freifallinstrument über. Da man aber nach Arbeit von zwei Schichten mit der Teufe von $137^{m},9$ glaubte festgestellt zu haben, dafs der angetroffene Gyps zu dem erwarteten Hauptlager gehöre, so hoffte man mit der Diamantbohrung noch günstigere Resultate zu erzielen. Diese Hoffnung ging in Erfüllung. Das Bohren mit $17^{cm},5$ starker Federringkrone, sowie das Verrohren mit gleich starker Röhrentour machte bis 181^{m} Teufe sehr gute Fortschritte, ohne Nachfall zu ergeben. Die Bohrkerne kamen tadellos zu Tage. Von 181^{m} bis 260^{m}, woselbst man das Steinsalzlager erreichte, fand ein Vorbohren mit $7^{cm},5$-Krone und Erweiterung mit $12^{cm},5$-Krone, sowie Verrohrung bis zu Tage mit $12^{cm},5$ starken Röhren statt. Bei Fortsetzung der Bohrung durch Salz mit $7^{cm},5$-Krone führte die Laugespülung einige unwesentliche Klemmungen des Bohrapparates herbei, worauf besondere Sorgfalt auf Reinhaltung des Gestänges und des Bohrapparates verwandt wurde. Bei $360^{m},7$ bis $414^{m},5$ Teufe traf der Bohrer das erwartete Kalisalz, weiterhin bis zu $451^{m},4$ das ältere Steinsalzlager. Von Gyps, Stein- und Kalisalzen wurden etwa 90 Proc. Kerne gefördert. Der Durchmesser der Salz- und Kalibohrkerne betrug 4^{cm}, im Gesammtgewicht von $278^{k},45$.

Die zur Arbeit gebrauchten Doppelschichten vertheilen sich wie folgt:

1) Auf das Einlassen, Bohren und Ziehen des Gestänges .	65.8
2) Aufarbeiten des Nachfalles und verlorene Kerne	8,4
3) Herstellung und Reparatur der Werkzeuge	13,9
4) (Verrohrungen) Erweiterungen	11.0
5) Verrohrungen	10.3
6) Wiederinbetriebsetzen des Bohrloches nach Unfällen .	6,5
Summa	115,9 Doppelschichten

Der Fortschritt in 24 Stunden war:

1) In Berücksichtigung der ganzen Arbeitszeit von 115,9 Doppelschichten: $3^m,92$.

2) In Betracht der auf das Bohren verwendeten Zeit: $6^m,81$.

Diese sehr glücklich verlaufene Diamantbohrung spricht durchaus dafür, diese Methode möglichst allgemein vor dem Schachtabteufen in Anwendung zu bringen, um die so wichtigen Deckgebirge klar zu legen und so für das folgende Schachtabteufen viel Geld zu ersparen.

Wesentlich zur Klärung der Frage betreffs zweckmäfsiger Anwendbarkeit der *Diamantbohrmethode* wird übrigens der inzwischen erschienene III. Band der *Tiefbohrkunde* von *Tecklenburg* beitragen, welcher gerade dieses Feld behandelt. Ich habe diesen Theil des verdienstvollen Werkes in *D. p. J.*, S. 48 d. Bd. besprochen.

Herr *Fauck* stellte in der Bohrtechniker-Versammlung ein neues Bohrverfahren in Aussicht, worüber er u. a. auch schon öffentlich im *Wiener Bergwerksverein* am 7. Februar 1889 gesprochen hatte und dessen Patentirung in nächster Aussicht steht. Es handelt sich um die von ihm bereits erprobte Durchführung der Wasserspülung ohne Hohlgestänge, indem die Sicherheitsröhren als Spülröhren verwendet werden.

Grofse Vortheile dürften sich an dieses Verfahren knüpfen; so könnte man unter Beibehaltung des gewöhnlichen Bohrgestänges das Löffeln vollständig entbehren und die Verrohrung stets freigespült und gängig erhalten.

Ein fernerer Gegenstand von bedeutendem Interesse, besonders für die Verhältnisse des Oesterreich-Ungarischen Kaiserreichs, wurde von Herrn *Julius Noth* auf die Tagesordnung gebracht, indem er auf die Entwickelungsfähigkeit der Erdölausbeute in der südlich der Karpathen in Ungarn gelegenen Oelregionen hinwies, welche bei rationellen Abbohrungen mindestens dieselben Ergebnisse versprächen, als die am Nordabhange der Karpathen in Galizien betriebenen Oelbrunnen.

Die nächste Bohrtechniker-Versammlung, die fünfte, ist für das nächste Jahr im September in Prag in Aussicht genommen.

Von den mannigfachen Bohrungen, welche neuerdings ausgeführt bezieh. in Betrieb gesetzt sind, verdienen folgende besondere Erwähnung:

Im Herzoglich Anhaltischen Salzbergwerke *Leopoldshall* ist am 15. Mai 1889 nach Arbeit von 1 Jahr und 5 Monat die durchaus gelungene Abbohrung eines Schachtes nach dem *Kind-Chaudron*'schen Verfahren zur Vollendung gekommen, welche Arbeit Herr Ingenieur *E. Hülsbruch* im Auftrage der Bohrunternehmer *Haniel und Lueg* in Düsseldorf seit dem December 1887 geleitet hat.

Der Schacht wurde bis 104^m Teufe von Hand abgeteuft und steht jetzt bis 100^m bei $4^m,65$ Durchmesser in Mauerung.

Als bei 104^m auf der Berührungsfläche zwischen blauen Letten und Gyps etwa 16^{cbm} Wasser in der Minute angefahren wurden, stellte man

das Abteufen von Hand ein und ging zum *Kind-Chaudron*'schen Bohrverfahren über.

Um den Schacht von den in ihm befindlichen Einstrichen, Bühnen, Pumpen u. s. w. frei zu machen, wurden die Wasser durch einen Betonpfropfen abgesperrt, welcher den Schacht bis zu 95^{m} Teufe auffüllte. Nach Freilegung des Schachtes begann im December 1887 die Bohrung mit einem Vorbohrer von $2^{m},5$ Durchmesser und $16\,000^{k}$ Gewicht.

In Teufe von 95^{m} bis 129^{m}, also im Ganzen in 34^{m} wurden durchsunken:

Beton	9^{m}
Blaue Letten und Gyps	3
Gyps und Anhydrit	22
Summa	34^{m}.

Diese Abbohrung dauerte 74 Tage mit $0^{m},46$ durchschnittlichem Fortgange im Tag und einer Maximalleistung von $0^{m},98$ in Gyps an einem Tage. Gewöhnlich fand der *Kind*'sche Freifallapparat mit Bohrcylinder und Schwengel Anwendung, wobei durchschnittlich 17 Schläge in der Minute bei 35 bis 40^{cm} Hub erfolgten.

Nachdem etwa 16^{m} abgebohrt waren, verursachte der Bruch des Bohrschaftes einen Aufenthalt von 128 Tagen. Herbeigeführt wurde der Bruch durch aufsergewöhnlich ungleichmäfsige Beanspruchung, da beim Verlassen des Schachtes Holz- und Eisentheile in demselben verblieben waren. Der Bruch trat an einer ganz ungewöhnlichen Stelle ein. Die vorhandenen Fanggeräthe reichten nicht aus, und während ein besonderer Fänger construirt und angefertigt wurde, setzte sich der Gypsschlamm um das Bruchstück so fest, dafs dieses bei einem Gewichte von 8000^{k} mit dem Fänger trotz einer Anwendung von $50\,000^{k}$ Zugkraft nicht los zu machen war.

Man sah sich daher genöthigt, die Fangarbeit einzustellen, das Bruchstück dagegen mit dem Erweiterungsbohrer freizubohren, wobei man noch mit einigen Dynamitschüssen nachhelfen mufste.

Die Erweiterung des Vorschachtes von $2^{m},5$ Weite fand mit einem Bohrer von $4^{m},3$ Durchmesser und $18\,000^{k}$ Gewicht statt, theils mit der Rutschschere, theils mit dem *Kind*'schen Freifallinstrumente, bei durchschnittlich 15 Schlägen in der Minute und etwa 30^{cm} Hub. Durchgeführt wurde die Erweiterung 31^{m} tief bis zu 126^{m} Teufe, woselbst sich der Anhydrit völlig dicht und abschlufsfähig bewies. Es hatten dies schon vorausgegangene Versuchsbohrungen vermuthen lassen. Diese Durchbohrung von 31^{m} mit dem grofsen Bohrer hatte 100 Arbeitstage beansprucht, so dafs sich eine Durchschnittsleistung von $0^{m},31$ im Tage bei einem gröfsten Tagesfortschritte von $0^{m},48$ ergab.

Da sich bei der Schachterweiterung die blaue Lette als nicht ständig genug zeigte, so wurde zur Sicherung der Schachtwandung eine schmiedeeiserne Röhrentour von 10^{m} Höhe, $4^{m},33$ lichter Weite und 30^{mm} Wandstärke eingebaut, welche mit 108^{m} Teufe mit dem Fufse in Gyps auf-

steht und nach oben noch 2^{m} in die Schachtmauerung hineinragt. Diese Verrohrung erforderte 35 Tage.

Nach Fertigstellung des gebohrten Schachtes erhielt derselbe eine eiserne Verrohrung von 50^{m} unter Wasser, aus einzelnen Ringen von $3^{m},65$ lichtem Durchmesser, $1^{m},5$ Höhe und von oben nach unten wachsenden Wandstärken von 33 bis 45^{mm}. Das Einhängen der Verrohrung war nach 48 Tagen beendigt. Dann erfolgte die Ausfüllung des Zwischenraumes zwischen dieser Verrohrung und dem Schachtstofs mit Beton mittels eines besonders zu diesem Zwecke construirten Betonlöffels; dies war in 11 Tagen durchgeführt, worauf die Arbeit etwa 6 Wochen bis zur Verhärtung des Betons ruhte. Nachdem alsdann das Abpumpen des Wassers stattgefunden hatte, konnte festgestellt werden, dafs die Absperrung des Wasserzudranges von 16^{cbm} Wasser in der Minute vollständig gelungen war, so dafs einem weiteren Abteufen auf trockener Sohle von Hand nichts im Wege stand. Sämmtliche Arbeiten wurden in 3 Schichten zu 8 Stunden Tag und Nacht, auch Sonntags, betrieben. Bei den Bohrarbeiten arbeiteten in jeder Schicht 6 Mann aufser dem Maschinenführer, Kesselwärter und den Schmieden zur Anfertigung von Reparaturen.

In den *Brucher* Kohlenwerken bei Ossegg in Böhmen hat der Bohrmeister Herr *Julius Thiele* in der Zeit vom 12. November 1888 bis zum 2. März 1889, also in 112 Tagen, eine sehr glückliche Bohrung mit den einfachsten Mitteln niedergebracht. Mit Löffelbohrer, Spiralbohrer und Schmantbüchse am steifen Gestänge wurden von einem 4^{m} tiefen, 2^{m} weiten Bohrschacht aus durch drehendes Bohren mittels eines Handkrahnes und Menschenkraft $388^{m},6$ Teufe erreicht, in abnehmenden Weiten des Bohrloches von 220 bis 75^{mm} Durchmesser. Allerdings führte die Arbeit durch günstige Braunkohlenlette mit etwa 15 Sphärosideritschichten von 100 bis 400^{mm} Mächtigkeit, welche aber auch andererseits eine durchgehende Verrohrung beanspruchte, die mit patentgeschweifsten Röhren von 220, 156, 120, 95 und 76^{mm} Stärke durchgeführt wurde. Der Grundwasserspiegel lag 56^{m} unter der Oberfläche. Das Resultat bestand im Anfahren eines etwa 32^{m} mächtigen Braunkohlenflötzes. In Tag- und Nachtschichten waren im Ganzen 26 Mann beschäftigt, und diese erreichten stündlich einen durchschnittlichen Bohrfortschritt von $0^{m},14$, welcher sich in einer Stunde auf 8^{m} steigerte. Die ganze Bohrung kostete nur 8351 M., von denen 280 M. auf Beschaffung des Handkrahnes, sowie 100 bis 140 M. auf Bohrer und Schmantbüchsen entfielen.

Seit Anfang April 1889 wird bei Gleiwitz sehr eifrig nach Kohle gebohrt. Der preufsische Fiskus hatte zunächst im dortigen Kreise 4 Bohrungen bei Schönwald, Nieborowitz, Deutsch-Zernitz und Gieraltowitz unter Oberleitung des Herrn Oberberginspektor *Köbrich* mit dem geübten Personal und dem bewährten Geräth von Schönebeck begonnen,

wozu im Mai noch eine fünfte Bohrung bei Sczyglowitz getreten ist. Die Versuche haben unter den bäuerlichen Besitzern der Umgegend ein förmliches Kohlenfieber entfacht, das sich in 10 oder 12 verschiedenen Bohrunternehmungen, oft mit recht unzulänglichen Mitteln, äufsert. Inzwischen ist Anfang Mai in einem dem belgischen Grofsindustriellen *Suermondt* gehörigen Bohrloche bei Trynek in dortiger Gegend in 181^{m} Tiefe Steinkohle gefunden worden, welche abbauwürdig zu sein scheint.

Der Fortgang der von der Königl. Württembergischen Regierung veranlafsten Tiefbohrung bei Sulz am Neckar ist im vergangenen Jahre ein recht guter gewesen, indem das Bohrloch die Tiefe von 700^{m} erreicht hat. Es ist eine mächtige Schicht des Rothliegenden getroffen.

Von den Tiefbohrungen, welche in Berlin auf dem Alexanderplatze, gegenüber dem Polizeipalaste, Luisenufer 11, Friedrichstrafse 8, Lützowstrafse 74, Wedding, Paulstrafse 6, Leibnitzstrafse 87, in Charlottenburg und Lichterfelde vor Jahr und Tag auf Veranlassung des glücklichen Soolefundes im Admiralsgarten in Betrieb gesetzt wurden, waren Anfang Mai 1889 die am Alexanderplatz, am Luisenufer, in der Lützowstrafse und in Moabit auf Soolquellen fündig geworden. Die gröfste Tiefe war in Lichterfelde mit 333^{m} erreicht, und dafs die mit 260^{m} angebohrten, aber damals noch nicht durchsunkenen Thone dem Unteroligocän angehören, findet darin Bestätigung, dafs aus der gleichen Formation in Moabit mit dem Bohrkerne die Versteinerung Natica hautoniensis gefördert ist.

Einen bedeutenden Erfolg hat Herr *Olaf Terp* vor kurzer Zeit als sachverständiger Bohrtechniker durch Begutachtung einer Tiefbohrung bei Bunzlau erzielt. Am 11. Mai 1889 wurde derselbe zur Untersuchung des Standes eines Bohrloches herangezogen, welches mit 400^{m} Tiefe das gesuchte Trinkwasser nicht erschlossen hatte und dessen Aufgabe in Folge dessen in Frage stand. Es stellte sich heraus, dafs bereits bei einer Tiefe von 136^{m} ein poröser, grobkörniger, weicher Sandstein vorhanden ist, welcher grofse Wassermengen, etwa 2^{cbm} in der Minute, abgibt, die auch durch eigenen Druck über der Erdoberfläche ausströmen würden, wenn dies nicht eine 35^{m} unter Tage mit dem Bober in Verbindung stehende Schliefersandschicht durch Aufsaugen verhinderte. Dafs das aufsteigende Wasser aber Zutritt zu der oberen ableitenden Schicht fand, ist dem verhängnifsvollen Umstande zuzuschreiben, dafs undicht genietete Blechröhren statt patentgeschweifster Bohrröhren mit Verschraubung zur Bekleidung verwandt worden waren. Das ganz zweck- und nutzlose Tieferbohren von 136 bis 400^{m} mit einem Kostenaufwande von etwa 25 000 M. war mithin vielleicht die Folge einer falschen Sparsamkeit.

Ich habe schon in meinem Artikel: „*Der neueste artesische Brunnen zu Paris*" (*D. p. J.*, 1888 270 252) auf die grofse Wichtigkeit einer sorgfältigen Absperrung der höheren wasser*ableitenden* Schichten durch

gute Verrohrung bei artesischen Brunnen hingewiesen. Jener Brunnen auf dem Hébert-Platz zu Lachapelle im Nordtheile von Paris, welcher im Oktober 1887 718^{m} Tiefe die wasserreiche Grünsandschicht erreicht hatte, läfst zur Zeit seine im Tage mit 3000^{cbm} bemessene Wassermenge in einem Kanale mit 4^{m} unter Tage abfliefsen. Dieses Wasserquantum bleibt indefs weit hinter dem zu erwartenden Resultate zurück, und es hat sich herausgestellt, dafs der gröfste Theil sich in den durchsunkenen Klüften der 583^{m} mächtigen Kreideschichten und den durchlässigen, 135^{m} mächtigen Tertiärformationen verliert, was nur an der Undichtigkeit der Verrohrung liegen kann. Der Munizipalrath von Paris hat nun im Mai 1889 die Mittel zur völligen Herstellung dieses Brunnens bewilligt und den Plan des Bohrunternehmers desselben, des Herrn *Ed. Lippmann* in Paris, zur Ausführung einer ausreichenden Dichtung des ganzen Brunnens angenommen.

Gelegentlich der Erweiterung der Wasserwerke für die Stadt Crefeld wurden in letzter Zeit unter Leitung des Wasserwerksinspektors Herrn *Zschau* Tiefbohrungen ausgeführt, bei denen einige technische Einzelheiten durchaus neu waren und für die Zukunft hohe Beachtung verdienen.

Es handelte sich zunächst um eine grofse Anzahl von Versuchsbohrungen in den gröfstentheils zum Tertiär gehörigen Schichten zwischen Crefeld und dem Rheine behufs Ermittelung der günstigsten Brunnenbohrstellen. Zu dem Zwecke wurden *Schlagbrunnen* (Fig. 1 und 2) durch Rammen von Röhren mit der einen Seiher tragenden Stahlspitze unter theilweiser Wasserspülung niedergetrieben. Die Construction der dazu verwendeten Pumpen kam dabei nicht in Betracht, falls nur deren Ausführung eine durchaus sorgfältige war und die Ventile besonders tadellos schlossen. Eine Spülung erfolgte in der Regel bei jedem Aufsetzen eines neuen Röhrenstückes und begann mit dem im Schachte angesammelten Grundwasser, nachdem eine zweite, engere Röhrentour innerhalb des äufseren Röhrenzuges bis zur Bohrsohle geführt und oben mit den Pumpen verbunden war. Nach dem Verbrauche des meist nur geringen Wasservorrathes im Schachte fand das Pumpen dennoch, und zwar mit *Luft* Fortsetzung. Dies führte zu folgenden überraschenden Resultaten: Vor dem Ausspülen stand Grundwasser in den Rammröhren meist in einer gewissen Höhe, während der Boden mit Schlamm, Sand und solchen Partikeln erfüllt war, wie die Seiheröffnungen durchzulassen im Stande waren. Das eingeführte Spülrohr nahm sodann Wasser auf, welches eine Strecke von mehreren Metern unter Tage blieb. Ein durch die Wasserpumpen ausgeübter Luftdruck hatte nunmehr erst die auf dem Wasser ruhende Luftsäule zusammenzupressen, ehe die Wassersäule diesem Drucke nach unten weichend nachgeben mufste. Sobald darauf das Wasser unten aus dem Spülrohre herausgedrängt war, strömte die zusammengedrückte Luft nach und dehnte sich bei dem Austritte

aus dem Rohre plötzlich aus, wobei sie den Bohrschmant kräftig aufwühlte und hoch oben zum Rammrohre herausschleuderte. Mit zunehmender Tiefe wuchs der Druck, z. B. bei 20^{m} Tiefe bis auf 2^{at} Das ausgespritzte Material gab völlig ausreichenden Anhalt zur Feststellung der durchsunkenen Schichten.

Dieses Ausspülen und Ausblasen griff überdies die Bohrwand aufserhalb des Seihers kräftig an und lockerte dieselbe wesentlich zu einem erleichterten Fortgange der Rammarbeit. Der Bohrfortschritt betrug mindestens 6^{m} im Tage, mitunter bis zu 12^{m}, je nachdem in zähem Thon oder in günstigem Sand und Kies gearbeitet wurde. In ersterem Falle ging man nur etwa 20^{m} tief, während man anderenfalls bis 40^{m} tief bohrte.

Die Wasserbrunnen (Fig. 3), deren im Ganzen 17 in Aussicht sind, fanden bereits zum Theil an besonders günstig erscheinenden Stellen ihre Ausführung. Bemerkenswerth hierbei war die Construction des Schuhs an der Verrohrung. Dieser trug einen inneren Verstärkungswulst, während sein geschärfter unterer Rand sich unten bis auf 1^{m},60 erweiterte, so dafs derselbe 40^{cm} über die 1^{m},20 äufseren Durchmesser betragende Verrohrung überstand. Diese Erweiterung hatte den sehr wichtigen Zweck, während des Niederpressens der Verrohrung durch Wagenwinden einer Kiesschicht von 20^{cm} Stärke Raum zu schaffen, die während des Niederganges stets nachgefüllt wurde. Dadurch erfolgte ein Schutz der Rohrwand vor der Berührung mit den zähen Thonschichten, welche sonst so oft das Versenken von Verrohrungen erschwert.

Die Sackbohrer (Fig. 4 und 5) dienten zum Ausschöpfen des Bohrmaterials in den Futterrohren.

Die Hebervorrichtung (Fig. 3 und 6), aus etwa 30^{cm} starken Röhren gefertigt und mit Windkesseln versehen, holt 4^{m} tief alles Wasser auf und leitet das Wasser sicher auf weiten Entfernungen nach dem Sammelbrunnen, von dem es in das Hochreservoir gepumpt wird. Von Zeit zu Zeit mufs die Luft aus dem Windkessel entfernt werden.

Die Abzweigungsröhren (Fig. 6) von dem Hauptstrange nach dem Brunnen sind aus Kupfer, damit sie federn und beim Setzen des Mauerwerks nicht brechen.

Mit grofsem Interesse wird man die projektirte Tiefbohrung in Teplitz verfolgen können, welche auf Grund des Stadtverordneten-Beschlusses vom 29. April 1889 gemäfs der Vereinbarung mit den Besitzern der inundirten Dux-Ossegger Schächte an den Bohrtechniker Herrn *A. Fauck* übergeben ist und am 1. Juli 1889 begonnen werden mufs. Die Aufgabe ist, mit einer Tiefbohrung bis zu 500^{m} Teufe, bei oberem Minimaldurchmesser von 60^{cm} und unterem Minimaldurchmesser von 15^{cm}, eine möglichst reichlich ausströmende Thermalquelle zu erschliefsen. Man wünscht die grofsen Kosten des Abpumpens des Heilwassers, wie es jetzt betrieben wird, und wohl auch das damit ver-

bundene Vorurtheil zu vermeiden. Das Bohrloch selbst soll im Kurgarten und zwar zwischen der Jubiläumssäule und dem Theater in Angriff genommen werden, ein Platz, der nach anderen als geologischen Rücksichten gewählt zu sein scheint.

Zwei gelungene Schachtabteufungen nach der *Poetsch*'schen Gefriermethode sind folgende:

Die erste Arbeit kam im Kohlenwerke Houssu, Haine-Saint-Paul in Belgien am 12. December 1887 zum Abschlusse. Es war ein Schacht von 60^m Tiefe, dessen Abteufung bereits 800000 M. Kosten verursacht hatte und durch schwimmende Sandschichten völlig in Stillstand gekommen war, als Herr *Poetsch* das Werk in die Hand nahm. Nach dem Abpumpen des Wassers wurde eine Erweiterung des Schachtes 54^m tief von 4^m Durchmesser auf 6^m durchgeführt. Dann erfolgte in dem Triebsande auf der Schachtsohle das Niederbringen von 20 schmalen Bohrlöchern auf weitere 22^m Tiefe. Als darauf die Gefrierröhren in Thätigkeit gesetzt wurden, trat der unerfreuliche Umstand ein, dafs nur die eine Schachthälfte zum Gefrieren zu bringen war. Als Erklärung stellte sich alsbald heraus, dafs Condensationswasser, welches von der Hebemaschine eines benachbarten Schachtes durchsickerte, die Erkältung verhinderte. Diesem Uebelstande wurde alsbald abgeholfen. Mit 77^m Teufe traf man auf festen Thon und bekleidete nunmehr den Schacht mit gufseisernen Röhren, welche eine $0^m,25$ starke Cementhinterfüllung erhielten. Die von Herrn *Poetsch* ausgeführten Arbeiten verursachten 80000 M. Kosten, das Doppelte von dem, was ohne den Unfall mit dem Condensationswasser erforderlich gewesen wäre.

Das zweite derartige Unternehmen wurde in der Zeit vom 1. Juni 1886 bis zum 5. Juli 1888 im Kalisalzbergwerk zu Jessenitz bei Lübtheen in Mecklenburg durchgeführt. Hier war ein 5^m weiter Schacht 80^m tief durch klüftiges und wasserführendes Gestein, Kalk, Gyps und Anhydrit, herzustellen und mit Eisen zu bekleiden. Die Vorarbeit bestand in Abbohrung von 20 Bohrlöchern 70 bis 100^m tief, theils mit *Köbrich*-schem Freifallinstrument und Meifselbohrer, theils mit Diamantbohrung von einem 7^m tiefen, $9^m,28$ weiten Bohrschacht aus, in welche Bohrlöcher die Gefrierröhren geleitet wurden. Die Herstellung des Frostcylinders von 9^m Durchmesser und 77^m Tiefe war in 108 Tagen mit 80000 Calorien stündlicher Leistung erreicht, worauf die Abteufung des Schachtes wie in festem, trockenem Gestein vor sich ging.

Andere Ausführungen stehen jetzt in England in Aussicht.

In der diesjährigen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin bietet der *Poetsch*'sche „Gefrierungsschacht“ einen der anziehendsten und belehrendsten Gegenstände der Ausstellung überhaupt.

Ein sehr wichtiger Fortschritt in Bezug auf das Stollen- bezieh. Tunnelbohren ist die Uebertragung des *Poetsch*'schen Gefrierverfahrens auf diese Arbeit. Herr *Poetsch* hat persönlich auf dem Allgemeinen

Bergmannstag zu Wien im September 1888 eingehend seine Vorschläge zum Vortrage gebracht, wonach 1^{m} Tunnel von 6^{m} Höhe und 6^{m} Breite, fertig in Eisen ausgebaut, etwa 3000 bis 4000 M. Kosten beanspruchen soll.

In Bezug auf das maschinelle Stollenbohren überhaupt läſst sich schon jetzt die Ueberzeugung aussprechen, daſs die nächste Zukunft einen wichtigen Wandel insofern bringen wird, als neben dem alten Verfahren mit Vorbohren von Schuſslöchern und Absprengen des Gebirges ein neues Abbohren von *Strecken* im vollen *Querschnitte* immer mehr Eingang finden wird.

Von den alten Gesteinsbohrmaschinen hatte man besonders zwei Gruppen zu unterscheiden, die der *Stoſsbohr-* und die der *Drehbohr-*Apparate. Die Zahl der ersteren Constructionen ist sehr groſs, doch haben sich nur wenige im praktischen Gebrauche erhalten, von denen bei uns in Deutschland und Oesterreich die von *Frölich*, *Meyer*, *Jäger*, *Schram* und *Ferroux* zu nennen sind. Diesen steht von Drehbohrmaschinen eigentlich nur das System *Brandt* gegenüber, welches bisher durch kein weiteres überholt ist.

Neuerdings auf den Mansfelder Gruben stattgehabte Concurrenzversuche zwischen den Systemen *Frölich* und *Brandt* haben in Bezug auf Gestehungskosten und Fortschritte wesentliche Unterschiede nicht ergeben; in mildem Gebirge stellte sich beiderseitig der laufende Meter auf etwa 100 M., in festem Gebirge auf etwa 130 M., während der Fortschritt im Maximum 6^{m},5 in 24 Stunden betrug. Die *Brandt*'sche Drehbohrmaschine wird mit Wasserturbine getrieben und eignet sich daher für tiefe Schächte, wo natürlicher, wenn auch geringer Wasserdruck vorhanden ist, während die *Frölich*'sche Stoſsbohrmaschine ihrer Triebkraft durch comprimirte Luft wegen bei Stollenlängen bis 3000^{m} vortheilhaft zur Verwendung kommt, weil das Auspuffen der gepreſsten Luft noch die nöthige Ventilation besorgt. (Schluſs folgt.)

Typen-Stanzapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Man hat bekanntlich seit Langem versucht, die gebräuchliche Herstellung der Druckschriften und des Drucksatzes dadurch zu umgehen, daſs man einerseits alle diese Arbeiten auf rein mechanischem Wege vornahm, oder andererseits die Typen eines zu bildenden Drucksatzes mittels Stahlstempel in eine bildsame Masse, etwa Blei, einschlug und die so hergestellte Druckform entweder stereotypirte oder unmittelbar benutzte. Derartige Constructionen fallen natürlich, namentlich wenn sie alle beim Handsatze nöthigen Hantirungen, wie Ausschlieſsen des Satzes u. s. w., vereinigen sollen, sehr complicirt aus, und diese Viel-

theiligkeit in Verbindung mit dem hohen Preise solcher Maschinen und die in der Verwendung *eines* Schriftsatzes liegende Beschränkung sind Veranlassung gewesen, dafs diese, namentlich auch von amerikanischer Seite gepflegten Constructionen sich meist nur eines kurzen Daseins zu erfreuen hatten und für die Praxis interessante Versuche blieben, welche aber keine schnellere und billigere Herstellung einer Druckform brachten.

Von diesen complicirten Maschinen unterscheidet sich vortheilhaft ein von dem Belgier *A. J. Engelen* in St.-Josse ten Noode bei Brüssel construirter einfacher kleiner Apparat, der zwar schon einige Jahre bekannt ist (D. R. P. Nr. 34214 vom 16. Juni 1885), in neuerer Zeit aber Verbesserungen erfahren und erhöhtere praktische Bedeutung gewonnen hat (Zusatzpatent Nr. 43762 vom 4. Oktober 1887). Der Apparat, der von der Maschinenfabrik *Gustav Maack* in Köln-Ehrenfeld ausgeführt wird, stanzt den Satz mittels stählerner, vertieft geschnittener Matrizenstempel in schrifthohe und mit dem Kegel der betreffenden Schrift übereinstimmende Holzplättchen in die obere Hirnfläche erhaben, und die so hergestellten Typen werden dann in Rahmen zu Formen vereinigt, welche für den Druck wie die gebräuchlichen Druckformen behandelt werden. Als Typenmaterial eignet sich hierzu besonders mit Oel, Fett, Walrath imprägnirtes Holz, gehärtetes oder mit Kautschuk, Harz oder Lack überzogenes Holz, Blei, Celluloid, Holzstoff, Papiermasse u. s. w.

Der in den Fig. 4 bis 8 Taf. 9 dargestellte Apparat besteht im Wesentlichen aus einer Platte *A* von der Form eines Kreissectors, welche von Füfsen getragen und wagerecht auf einen Tisch gestellt wird. An der Spitze trägt die Platte eine senkrechte Büchse, welche dem unter gelinder Reibung darin drehbaren Bolzen *B* als Lagerung dient. An diesem Bolzen *B* ist oben parallel zur Platte *A* der stählerne Sector *D* mittels der federnden Arme *E* befestigt, an dessen Unterseite (Fig. 6) die Typen und verschiedenen Druckzeichen, welche in Relief hergestellt werden sollen, vertieft angeordnet sind. Unterhalb der Grundplatte *A* ist mit dem Drehbolzen *B* noch der Arm *C* verbunden, dessen Vorderende derart aufgebogen ist, dafs es um den Rand der Platte herumgreift und so, wie Fig. 5 und 7 zeigen, einen Zeiger bildet, der auf der am Rande von *A* angebrachten Buchstabenscala spielt. Die Reihenfolge dieser Buchstaben steht dabei, ähnlich wie bei Typenschreibmaschinen (vgl. *Becker*, 1887 **266** * 530), in solcher Beziehung zu den vertieften Typen des Sectors *D*, dafs sich bei Einstellung des Zeigers *C* von Hand auf ein Zeichen der Platte *A* das entsprechende Zeichen des Sectors *D* sich über der Mittellinie der Platte *A* befindet.

In dieser Mittellinie von *A* gleitet nun in einer Nuth das zur Herstellung der Typen dienende, in einem Schlitten *F* gelagerte Holzklötzchen, das eine Feder *O* beständig gegen die Spitze des Sectors vorzuschieben trachtet. Der Abstand des Sectors *D* von der Platte *A*

genügt dabei für den Durchgang des Holzes. Drückt man nun den Sector *D* auf das Holzklötzchen herab, was bei der Biegsamkeit der Arme *E* möglich ist, so wird bei einem genügenden Drucke das eingestellte Zeichen auf dem Holze gestanzt werden. Zur Ausübung dieses Druckes ist an der Platte *A* ein Bügel *G* befestigt, in dessen über der Mittellinie von *A* befindlicher Oeffnung ein Stempel *H* mit Hilfe eines um den Bolzen *K* im Bügel *G* drehbaren Hebels *J* nach abwärts bewegt werden kann. Im Stempel *H* selbst sitzt wieder ein kleiner, zugespitzter Centrirstift *M*, der durch eine Feder nach abwärts gedrückt wird. Dieser Stift tritt beim Senken des Stempels *H* in das gegenüber jeder Type befindliche Centrirloch ein und legt damit die Stellung des Sectors *D*, welche mittels des Zeigers *C* ungefähr bestimmt wurde, genau fest.

Der Niedergang des Sectors *D* wird durch den auf der Platte angebrachten Bügel *N* begrenzt und dadurch auch die Tiefe der Stanzung bestimmt. Dieser Bügel, an dem noch Führungstheile für das Holz sitzen, enthält auch die verschiebbare Arretirung *P*, an welcher das von der Feder *O* vorgeschobene Holzklötzchen Anlage findet. Die Arretirung wird dabei von einer Feder *Q*, die stärker als die Feder *O* ist, in ihrer Lage erhalten, wird aber beim Niedergange des Sectors *D* durch dessen schräge Fläche zurückgeschoben. Der Eindruck des Sectors in das Holz bewirkt nun, dafs der gestanzte Theil des Klötzchens, sobald der Sector sich hebt, unter der Arretirung hinweggeht, während der durch das Stanzen hinter der Type gebildete Absatz gegen die Arretirung stöfst und das Klötzchen in der zum Stanzen des nächsten Zeichens erforderlichen Stellung hält.

Bei der neueren Ausführung ist diese Arretirung *P* durch eine Arretirung *z* (Fig. 8) ersetzt, welche durch einen vorstehenden Rand am Sectorrande selbst gebildet wird. Wenn der Sector in seiner höchsten Stellung steht, so kann das Holzklötzchen unter dem Rande *D* hergleiten, nicht aber unter der Arretirung *z*. Es legt sich deshalb in Folge der Wirkung der Feder *O* mit seiner Stirnfläche gegen die Arretirung *z*. Wenn nun durch Niederdrücken des Sectorrandes *D* das Zeichen gestanzt wird, so vermindert sich an dieser Stelle die Höhe des Holzklötzchens um so viel, dafs nach dem Zurückgehen des Sectorrandes in seine höchste Stellung die gestanzte Fläche unter dem Ansatze *z* durchgeht, bis der hinter dem gestanzten Zeichen entstandene Absatz des Holzklötzchens sich gegen die Arretirung *z* anlegt, wie es Fig. 8 zeigt.

Das Klötzchen wird so durch die Feder *O* um die Breite des gestanzten Zeichens vorgeschoben und steht nun in der Lage, welche für das Stanzen des folgenden Zeichens erforderlich ist.

Da die Höhe der Arretirung *z* klein ist, ebenso wie auch die Höhe des Absatzes, welche sich hinter zuletzt gestanzten Zeichen bildet, so

ist es nothwendig, die Höhe, bis zu welcher der Sector nach dem Stanzen zurückgeht, genau zu begrenzen. Diesem Zwecke dient die Schraube *X*, gegen welche der Sector in Folge der Federung seiner Arme *E* beim Zurückgehen anschlägt. Die Schraube läfst sich genau auf die erforderliche Höhe einstellen. Der Hub des Sectors nach unten wird wieder durch Aufschlagen auf den Bock *N* begrenzt. Der als Arretirung dienende Rand *z* bildet beim Stanzen eine Querrinne auf dem Holzklötzchen und mufs, damit die Rinne nicht zu breit wird, abgeschärft sein.

Damit die Anfangsbuchstaben der einzelnen Zeilen genau unter einander zu stehen kommen, empfiehlt es sich, bei Beginn einer neuen Zeile jedesmal eine Ausschliefsung zu stanzen, ebenso ist dafür Sorge zu tragen, dafs der letzte Buchstabe der Zeile nicht zu nahe an die Kante kommt. Das Justiren erfolgt, indem die Klötzchen zwischen den einzelnen Worten aus einander geschnitten und die nöthigen leeren Klötzchen (Spatien) eingeschoben werden. Das Zerschneiden wird in der Weise vorgenommen, dafs man die Klötzchen flach auf eine geneigte Ebene legt, so dafs der Arbeiter die gestanzten Typen lesen und die Punkte bezeichnen kann, wo die Schnitte mit dem transversal zum Holz angeordneten und um ein Ende drehbaren Messer geführt werden sollen. Dieses Messer kann auf der Platte der Stanzmaschine drehbar befestigt sein.

Der Schlitten des Holzklötzchens mufs stets leicht und frei gehen, ist dies nicht der Fall und zeigen sich Unregelmäfsigkeiten in der gleichen Entfernung der Buchstaben von einander, so mufs der Schlitten durch Lösen der ihn haltenden Spiralfeder frei gemacht und herausgenommen werden. Das Reinigen desselben und seiner Bahn geschieht mit einem weichen Lappen, der mit ein wenig Erdöl getränkt ist, und darauf folgendem Nachpoliren mit einem trockenen Lappen. Schmiermaterial darf nicht angewendet werden, ausgenommen, aber nur selten, an den Scharnieren und Drehpunkten mit Oel bester Qualität. Ueberhaupt ist der Apparat so viel als möglich vor Staub zu schützen und deshalb nach Beendigung der Arbeit gut zuzudecken.

Wenn nach einiger Zeit die Buchstaben nicht mehr scharf und rein kommen, so ist das ein Zeichen, dafs sich in den Matrizen Holztheile festgesetzt haben. Der Stahlbogen mufs dann herausgenommen werden und wird mit den Matrizen nach oben auf einen Tisch gelegt und mit einer kleinen harten Bürste ausgebürstet. Es empfiehlt sich, dann noch mit einer Lupe nachzusehen, ob sich noch Holzsplitterchen versteckt vorfinden, welche mit einer feinen Nadel herauszustechen sind. Da sich beim Stanzen meist an den oberen Kanten der Holzklötzchen ein Grat bildet, so ist es zweckmäfsig, an der Seite der Maschine einen Bogen feines Sandpapier auf dem Tische zu befestigen, um nach Beendigung einer Zeile den Grat darauf abzuschleifen. Sobald eine Zeile

gestanzt ist, ist sie durchzulesen, von etwa darin vorkommenden Fehlern durch Ausschneiden und Richtigstanzen zu befreien und in der angegebenen Weise auszuschliefsen.

Zum Waschen der Formen darf nur Terpentin zur Verwendung kommen, und zum Druck ist starke, aber fein vertheilte Farbe in geringer Menge am geeignetsten. Von einer Form sollen bei sorgfältiger Behandlung 25 000 Bogen gedruckt werden können, was dadurch erklärlich wird, dafs die in die Poren des Holzes eindringende fette Farbe dasselbe conservirt (*Archiv für Buchdruckerkunst*, 1889 Heft 5).

Nach dieser Methode wird stets mit neuer Schrift gedruckt. Die Haarstriche der Buchstaben kommen zwar nicht so zart wie bei Metalltypen, das Lesen macht indefs einen wohlthuenden Eindruck auf die Augen. Im *Archiv für Buchdruckerkunst* wird ferner bemerkt, dafs die Nr. 27 des bei *Franz Greven* in Köln gedruckten und in dessen Verlag erscheinenden Witzblattes „*Alaaf Köln*“ bezüglich des glatten Textes (etwa 7 $^1/_2$ Seiten) ganz auf dem *Engelen*'schen Stanzapparate hergestellt, und das Aussehen der Nummer sowohl bezüglich des Satzes wie auch des Druckes nur zu loben ist. Besonders gibt die Nummer den Beweis, dafs die gestanzten Holzzeilen sich in Massen an einander stehend besser drucken als vereinzelt.

Die Leistungsfähigkeit der Maschine wird je nach der Gewandtheit des sie Bedienenden zu 2000 bis 3000 Buchstaben in der Stunde angegeben. Ihr Gewicht beträgt 15^k und ihr Preis 350 M. Dieser ist im Vergleiche zu den Matrizenstanz-, oder den Setz- und Ablegemaschinen natürlich ein niedriger. Nach einer angestellten Rechnung würden für ein Jahr von 350 Tagen 700 000 Holzplättchen im Werthe von 2450 M. (für 1000 3 M. 50 Pf.) gebraucht. Für Setzen und Stanzen sind 5600 M. in Ansatz gebracht, zusammen also 8050 M. Da sich die Herstellung eines gleichen Quantums Handsatz einschliefslich der Kapitalzinsen für das Schriftmaterial auf 12 000 M. belaufen würde, so würde sich eine Ersparnifs von 33 Proc. ergeben, die sich durch den geringen Lokalzins und andere Nebenumstände bis zu 40 Proc. steigern könnte. Ein beachtenswerther Vortheil liegt auch darin, dafs die Anschaffung von Setzkasten, Regalen und manchen anderen Geräthen und der von diesen in Anspruch genommene grofse Raum wegfällt. *Kn.*

Zugfestigkeitsprüfer für Papier, Gespinnste u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Zugfestigkeitsprüfungen geben nicht allein Aufschlufs über die Festigkeitseigenschaften des fertigen Erzeugnisses, sondern ermöglichen auch ein Urtheil über die bei der Herstellung derselben angewendeten Arbeitsmethoden, ob dieselben von Vortheil oder Nachtheil für die Ver-

änderung der Festigkeitseigenschaften des angewendeten Rohmaterials gewesen sind. In neuerer Zeit finden Zugfestigkeitsprüfungen eine immer gröfsere Aufnahme und ist deren Vornahme besonders bei Behörden und grofsen Gesellschaften für Lieferungen zum Theil Bedingnifs. Die Folge davon ist, dafs man auch bemüht gewesen ist, die Apparate zur Ausführung derartiger Prüfungen möglichst zu vervollkommnen, gleichzeitig aber auch derart zu vereinfachen, dafs ihre Handhabung eine möglichst leichte ist. Es sei deshalb gestattet, im Nachstehenden Zugfestigkeitsprüfer, welche für Prüfungen von Papier, Gespinnsten, Geweben u. dgl. Anwendung finden, einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Der erste hier zu nennende und in den Fig. 9 bis 11 Taf. 9 dargestellte Apparat rührt von *Alexander Wendler* her und ist Gegenstand des D. R. P. Kl. 42 Nr. 39189 vom 6. Oktober 1886. Derselbe gestattet ein direktes Ablesen der Dehnung und Bruchbelastung und hat die nachfolgende Einrichtung.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus zwei parallelen, auf Metallblöcken ruhenden Schienen, auf welchen ein kleiner zweirädriger Wagen läuft. Die Achse dieses Wagens ist auf der einen Seite mit der kräftigen Spiralfeder *R* verbunden, auf der anderen Seite sitzt die Klemme *f*. Hier wird bei der Prüfung ein Ende des Versuchsstückes eingespannt. Das andere Ende wird von der gleichartigen Klemme *d* ergriffen und durch Antrieb der Schraubenspindel *H* bis zum Reifsen gespannt.

Nach dem Einspannen und bevor der Versuch beginnt, mufs die Länge des Versuchsstückes genau ermittelt werden, und es mufs der feststehende Nullstrich des Mafsstabes *M* mit dem beweglichen Nullstrich der Marke *g*, und andererseits der Nullstrich von Mafsstab *h* mit dem von Marke *n* zusammenfallen. Um die erstgenannten Nullpunkte in Uebereinstimmung zu bringen, hält man durch Anziehen der Schraube *l* die Zugfeder auf dem Punkte fest, welchen sie im Zustande der Unthātigkeit einnimmt, und rückt das auf der Schiene gleitende Metallstück *g* hart an den mit einem Kniestücke an der Wagenachse befestigten Schlepper *c* an. Jetzt bezeichnet der Nullstrich auf *g* die Stelle, auf welcher bei vollständig mangelnder Kraftwirkung der Nullstrich des Mafsstabes *M* stehen mufs. Durch Schrauben kann der Mafsstab, falls er nicht schon dort stehen sollte, an diese Stelle gerückt werden, von welcher die Abmessung der Kraftwirkung ihren Anfang nimmt.

Um die Nullstriche des Mafsstabes *h* und der Marke *n* in Uebereinstimmung zu bringen, kann man die Verbindung der Schraubenspindel *H* mit der Schraubenmutter im Zahnrade *E* lösen, so dafs sich erstere ohne Zeitverlust verschieben läfst. Diese Loslösung geschieht in einfacher Weise durch eine Drehung der am Rade *E* befindlichen Kapsel *G* um etwa 45°, wobei die Spindel vom Eingriffe des zweitheilig ausgeführten Muttergewindes befreit wird. Dann verschiebt man die

Spindel ***H*** mit dem Querstücke ***K*** so lange, bis die Nullstriche von *h* und ***n*** zusammenfallen, und macht dann durch Wiedereinsetzen der Mutterschraubentheile auch die zweite Klemmvorrichtung unbeweglich.

Nun kann man das Versuchsstück zwischen *f* und *d* fest und straff einspannen. Die wellig gestalteten Klemmbacken beider Mäuler sind mit feinem Leder überzogen, so dafs stärkste Reibung entsteht und der einmal eingespannte Gegenstand nicht wieder herausgleiten kann. Sitzt derselbe mit mäfsiger Spannung fest, so löst man auch die Hemmung der Feder ***R*** und bewirkt die Spannung durch Drehung des Rades ***E'*** oder, bei genaueren Untersuchungen, durch Drehung der Kurbel ***F***.

Wenn das Versuchsstück reifst, verharrt nicht allein Spindel ***H***, sondern auch der Wagen mit Feder ***R*** fest auf dem zuletzt innegehabten Platz. Dies wird dadurch erreicht, dafs in die Zahnstange *k* zwei Sperrklinken *s* und s_1 eingreifen. So lange die Feder angezogen wird, gleiten sie lose über die Verzahnung, fassen aber sofort ein, wenn die Feder nach Ueberwindung des vom Versuchsstücke gebotenen Widerstandes zurückschnellen will. Um störende Erschütterung zu verhüten, sind die beiden Sperrklinken differenzirt. Wenn nämlich die eine Klinke sich fest gegen einen Zahn stemmt, ruht die andere locker auf dem schrägen Rücken eines anderen Zahnes. Der Rückgang der Feder nach erfolgtem Risse wird dadurch auf kleinste Mafse verringert.

Auf dem Mafsstabe ***M*** ergibt jetzt der Abstand der beiden Nullstriche die Gröfse der zum Zerreifsen des Versuchsstückes aufgewendeten Kraft. So viele Einheiten dort notirt sind, so viele Kilo waren zum Zerreifsen erforderlich. Die Marke *n* notirt auf der Scala *h* die Gröfse der Dehnung in Procenten. An beiden Stellen gibt also der Apparat direkte und absolute Gröfsen, welche eine Umrechnung entbehrlich machen. Wie man aus dem ermittelten Kraftwerthe die Reifslänge berechnet, ist mehrfach erläutert worden und kann wohl als bekannt gelten.

Die Dehnung wird durch folgende Vorrichtung ermittelt.

Wenn die Feder ***R*** dem Zuge des von der Schraubenspindel bewegten Prüfungsstückes folgt, stöfst der Schlepper *c* die Marke *g* vor sich her. Stand letztere beim Beginne der Spannung auf dem Nullpunkte der Scala ***M***, so mufs ihr Stand nach erfolgtem Risse den Werth der angewendeten zum Dehnen und Zerreifsen des Stückes erforderlichen Kraft angeben.

Genau den gleichen Weg wie das auf der Schiene sich bewegende Gleitstück *g* legt aber auch das gleichartige, damit verbundene Gleitstück, auf welchem Scala *h* befestigt ist, zurück. Es begleitet also beim Antriebe der Spindel die Marke ***n*** ein gutes Stück. Die Marke *n* aber, welche am Querstücke ***K*** festsitzt und dem unelastischen Zuge der Schraubenspindel folgt, mufs noch einen um so viel längeren Weg zurücklegen, als das Stück sich unter der Spannung dehnt. Der Ab-

stand der beiden Nullstriche von *g* und *n* ergibt also das Mafs der Dehnung, und zwar in Millimeter. War z. B. die Einspannlänge 250^{mm} und der Dehnungszeiger *n* gibt am Mafsstabe *h* 5^{mm}, so haben wir auf 250^{mm} Einspannlänge 5^{mm} Dehnung, also 2 Proc.

Dem Apparate sind mehrere Zugfedern beigegeben, von denen die schwächeren für feine leicht zerreifsbare Objekte, die stärkeren dagegen für stärker zu belastende Versuchsstücke anzuwenden sind.

Um die Federn auszuwechseln, zieht man die am Wagen befestigte Federbrücke *o* gegen den Wagen an. Dadurch wird eine kleine Spiralfeder, welche zwischen Wagen und Brücke die Zugstange umschliefst, zusammengeprefst, zwei Ausschnitte im Lager der Brücke gleiten aus ihrem Schutze von zwei vorragenden Schraubköpfen heraus, und durch eine Viertelsdrehung der Brücke kann man diese selbst und die Feder vom Wagen loslösen. Nun zieht man den Wagen nebst der Führungsstange aus der cylindrischen Oeffnung der Gestellwand *C* heraus, nimmt die Feder ab und setzt die andere ein, indem man dieselben Hantirungen in umgekehrter Reihenfolge ausführt.

Zur Nachprüfung der Federkraft wird jedem Apparate die oberhalb von Aufrifs und Grundrifs gezeigte Vorrichtung beigegeben, welche eine Art Wage darstellt, an deren einem Balken (L) die Feder zieht, während an einem anderen, rechtwinkelig dazu stehenden Balken L_2 mittels des Hakens *t* Gewichte angehängt werden. Um diese Vorrichtung anzubringen, wird die an der Spindel *H* befindliche Klemme *d* entfernt, die Verbindungsschraube *q* gelöst, das noch aus dem Querstücke vorragende Ende der Spindel zurückgeschoben und die Verbindungsschraube wieder angezogen. An Stelle des Prüfungsstückes tritt die Stange *r*, welche mit einem Ende statt der Klemme *f* am Wagen *e* befestigt wird, mit dem anderen, als Haken ausgebildeten Ende am Hebel L_1 ansetzt.

Die Feder mufs regelrecht eingelegt sein, der zugehörige Kräftebezieh. Millimetermafsstab mufs mit seinem Nullpunkte unter der Marke des Gleitstückes stehen. Werden an dem wagerechten Schenkel L_2 Gewichte angehängt, so wird sich die Feder ausdehnen und demzufolge sich der senkrechte Schenkel L_1 an das Querstück *K* legen. Durch Drehung des Handrades *E* bei eingerückter Mutter bewegt man das Querstück mit gespannter Justirvorrichtung nach dem Handrade zu, bis der obere Schenkel L_1 wieder senkrecht einsteht, d. h. bis sich die Feder der Hebelbelastung entsprechend ausgedehnt hat.

Beim Anhängen der verschiedenen Gewichte mufs die Feder sich jedesmal bis zu einer bestimmten Stelle ausdehnen, welche mit dem entsprechenden Kräftemafsstabpunkte zusammenfällt. Sollte dies im Laufe der Zeit nicht mehr der Fall sein, so ist es nöthig, sich eine Correctionstabelle anzufertigen. Mit Hilfe dieser leicht herzustellenden Tabelle erzielt man dieselben Ergebnisse wie vorher.

Die *Wendler*'schen Apparate, mit deren Vertrieb sich die Firma *Fromme und Kroseberg* in Berlin befafst, sind vielfach eingeführt, unter anderem besitzt die Kgl. Prüfungsanstalt zu Charlottenburg deren fünf und die Kaiserl. Reichsdruckerei einen solchen.

Der zweite hier zu nennende Festigkeitsprüfer rührt von *M. M. Schlumberger*, *Sohn und Comp.* in Mühlhausen i. E. her und ist in deren Etablissement in Anwendung gekommen. Das *Bulletin de la société de Mulhouse* gibt von dem in den Fig. 12 bis 14 Taf. 9 dargestellten Apparat folgende Beschreibung: Das Versuchsstück wird in die beiden Klemmen h_1 h_2 eingespannt, deren eine h_2 mit einer Stange in Verbindung gebracht ist, welche einen Kolben k trägt, der sich in einem mit dem auf der Fundamentplatte c angeordneten Lagerstücke a_2 verbundenen Cylinder führt. Die Kolbenstange ist über diesen Cylinder hinaus um die Länge des letzteren verlängert und besitzt an ihrem Ende eine Scheibe, welche einer Spiralfeder l als Widerlager dient, die den Kolben umgibt und sich gleichzeitig gegen dessen Träger a_2 anlehnt. Die zweite Klemme h_1 trägt eine Spindel e, welche in einem als Mutter ausgebildeten, im Lager a_1 angeordneten Futter ihre Führung erhält und mit Hilfe desselben von der Kurbel f aus unter Vermittelung des Triebes g und des auf der Mutter sitzenden Zahnrades d in der einen oder anderen Richtung bewegt werden kann. Die beiden Lagerständer h_1 h_2 sind durch zwei Traversen b_1 b_2, deren erste zwei Gleitbahnen trägt, in welchen sich der Mafsstab, auf welchem die Dehnung und Belastung abzulesen ist, führt, verbunden.

Beim Verwenden des Apparates wird nach dem Einspannen des Versuchsstückes der Mafsstab an die Klemmbacke h_2 herangeschoben und somit die Marke m mit dem Nullpunkte der Scala n, welche die Belastung angibt, in Uebereinstimmung gebracht und die Stellung des am Wagen h_1 sitzenden Nonius auf der Scala p vermerkt. Beim Drehen der Kurbel (also einem Anspannen des Versuchsstückes), wird der Wagen h_2 den Mafsstab vor sich herschieben und ihn beim Bruche desselben stehen lassen, während er zurückgehen wird. Damit das letztere nicht plötzlich erfolgt, ist der den Kolben k enthaltende Cylinder mit Oel gefüllt, welches bei Bewegung des Kolbens von rechts nach links der Zeichnung durch ein im Kolben vorgesehenes Ventil denselben passiren kann, beim Bruche des Versuchsstückes aber ein Zurückschlagen des Wagens h_2, wie es die Feder l veranlafst, verhindert.

Der Weg des Wagens (Klemme) h_2 ergibt sich aus der Belastung der Feder l, und es wird somit der Mafsstab n mit Hilfe von m die Anzahl der Kilogramm anzeigen; die Scala p dagegen, auf welcher sich der Nonius o um ein Stück bewegt, welches gleich ist Belastung und Dehnung, der Mafsstab sich aber auch um den Betrag der Belastung verschiebt, wird direkt die Dehnung angeben.

Auf der mit Papier umspannten Trommel q werden gleichzeitig

Dehnung und Belastung des Versuchsstückes graphisch linear aufgezeichnet werden.

Soll der Apparat für viele Versuche Verwendung finden, so wird der Kurbelantrieb *fg* durch einen Maschinentrieb mit selbsthätiger Ausrückung ersetzt.

Ein dritter hierher gehörender Apparat des durch den Bau von Zugfestigkeitsprüfern bekannten *Oskar Leuner* in Dresden ist 1888 **270** * 165 bereits beschrieben und sei auf denselben hiermit verwiesen.

H. Glafey.

T. Hateley's Grundgewinde-Schneidmaschine.

Mit Abbildung auf Tafel 9.

Die Verwendung gewöhnlicher freistehender Bohrmaschinen mit Zahnstangengetriebschaltung zum Schneiden von Grundgewinden in gröfseren Werkstücken hat Verbreitung aus dem Grunde nicht gefunden, weil die Schneidbohrer bei dieser Arbeit aufserordentlich gefährdet sind. Durch Einschaltung von den Widerstand begrenzenden Einrichtungen (vgl. *J. Hartnefs*, 1886 **261** * 241) hat man diese Unzuträglichkeit zu beheben gesucht.

Erfolgreicher ist die Sicherung der Gewindeschneidbohrer durch entsprechende Ausgestaltung von besonderen zum Gewindeschneiden geeigneten Maschinen zu erreichen, indem hierbei leicht die Triebkraft in ein bestimmtes Verhältnifs zur Festigkeit des Werkzeuges gebracht werden kann. Nach dem Englischen Patent Nr. 6653 vom 26. Januar 1889 besteht die Maschine von *T. Hateley* aus der Triebwelle *A* mit einem verschiebbaren Reibungskegelpaar *D* (Fig. 15), welches zwischen den Lagerstellen *B* liegt. Durch irgend ein bekanntes Mittel wird je nach dem Drehungssinne einer dieser Reibungskegel an die Kegelscheibe *F* mit bestimmter Druckkraft angeprefst, wodurch die Hohlspindel *E* und damit auch die den Gewindebohrer tragende Spindel *L* in Drehung versetzt wird. Der die Hohlspindel *E* umfassende Gewichtshebel *MN* hält die Spindeln *E* und *L* in der Schwebe und sichert auch hiermit das Werkzeug, während die im Lagerrahmen *H* angeordneten Stützrollen *I* nur die Bundreibung der Kegelscheibe *F* herabzumindern bestimmt sind.

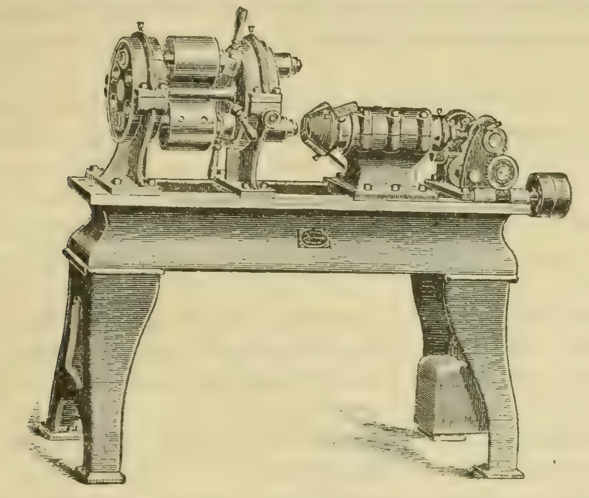
Nicholson's Mutternfräsmaschine.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 9.

Um die Kopfflächen von Muttern und Schraubenbolzen mittels Messerfräser zu bearbeiten, hierbei aber die sonst durch das Einspannen der Werkstücke verlorene Zwischenzeit zu gewinnen und für die selbsthätige Bearbeitung nutzbar zu machen, bauen *Nicholson und Waterman*,

Providence, R. I., Amerika, eine Maschine mit zwei Spindeln, von welchen nur je eine auf einmal kreist, während die andere, stillstehende zur Aufnahme des Werkstückes bereit steht, so dafs jeder Aufenthalt möglichst beschränkt wird (Textfigur).

Nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 18 * S. 5, schwingt in Ringlagern ein Spindelstück (Fig. 18); dasselbe wird mittels eines Griff-



kreuzes gewendet und durch einen Federriegel festgestellt, so dafs immer nur eine Spindel in die Achse des Werkstückhalters fällt, während die andere darüber steht. Dadurch bethätigt der lothrecht von einer gröfseren Deckenscheibe herablaufende Betriebsriemen nur die untere Spindel, während die obere freiliegt und stillsteht.

Der Stahlhalter (Fig. 16) erhält keine Drehung, sondern blofs achsiale Längsverschiebung in einem Führungslager durch ein besonderes Riemen- und Schneckentriebwerk mittels einer Daumenscheibe. Tritt der Leitstift in den kleineren Absatz der Daumenscheibe ein, so wird der kolbenartige Messerhalter durch ein Gegengewicht zurückgestellt und so lange in dieser Stellung gehalten, bis der höhere Absatz der Daumenscheibe bei fortschreitender Drehung wieder eintrifft. Während dieses Zeitraumes wird die Wendung des Spindellagers vorgenommen und das während des Arbeitsganges vorher bereits aufgespannte Werkstück in den Wirkungsbereich der Formmesser gebracht. Die Arbeitsgeschwindigkeit wird durch eine Stufenscheibe am Schneckentriebwerk des Messerhalters geregelt und dadurch die Länge der Arbeitsperiode eines Werkstückes bemessen. In Fig. 17 ist der Aufspannbolzen für Mutternbearbeitung dargestellt, während gewöhnliche Kopfbolzen in die Hohlspindeln geschoben und mittels selbstspannender Futter gehalten werden. *Pr.*

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Spritzkühler für Condensationswasser von See. In einer der letzten Sitzungen des Gewerbevereins für Nordfrankreich haben die *Gebr. See* in Lille die Vorzüge ihres Condensationswasser-Spritzkühlers gegenüber den in Zuckerfabriken viel verbreiteten Reisig-(Gradir-)Kühlern auseinandergesetzt (*Sucrerie indigène*, Bd. 32 Nr. 8 S. 195 vom 19. Februar 1889).

Wie Fig. 1 zeigt, besteht der Spritzkühler in einer gufseisernen, mit vielen Löchern versehenen Büchse, in welche das heifse Wasser durch die Kreiselpumpe gedrückt wird, so dafs es daraus unter Druck in Gestalt einer Wassergarbe hinausbefördert wird. Das Wasser erfährt dadurch eine Abkühlung bis unter die umgebende Temperatur. Die Kosten der Einrichtung sind unbedeutend, die Unterhaltungskosten Null.

Die oben genannte Gesellschaft hat den Herren *See* für den Wettbewerb 1888 eine silberne Medaille ertheilt. Man erwartet, da auch der Wasserverlust geringer sein soll, zahlreiche Anwendungen in Zuckerfabriken.

Eine neue Art der Vacuumeinrichtung wurde *W. Greiner* in Braunschweig patentirt (* D. R. P. Nr. 31022).

Es wird namentlich die Beseitigung zweier Arten von Verlusten beim Kochen im Vacuum durch diese Vacuumbeheizung angestrebt.

Das Kochen mit gespannten, also heifsen Dämpfen bewirkt bekanntlich:

a) an den Wandungen der Heizkörper Zersetzungen in der Füllmasse;

b) bei der grofsen Differenz zwischen Dampf- und Füllmassentemperatur ein Ueberreifsen von Zuckertheilchen aus dem Kochraume heraus nach dem Condensator hin, welche nur zum Theil wiedergewonnen werden können.

Als die gemeinschaftliche Ursache ist die zu hohe Temperatur des Heizdampfes bekannt. Ueber beide täuscht man sich gern hinweg. Ersteren verschweigt man, dem anderen sucht man mit dem Saftfänger beizukommen.

Es gibt nach *W. Greiner* aber nur ein naturgemäfses Mittel, die genannten Verluste zu vermeiden oder doch auf ein sehr kleines Mafs zurückzuführen, und das ist ruhiges, langsames Kochen.

Unter Berücksichtigung einer mittleren Heizdampftemperatur von etwa 115 bis 120° C. bedarf man freilich des langsameren Kochens wegen gröfserer Füllmassenräume und erweiterter, den Bedingungen entsprechend gestalteter Heizfläche. Da dieser Dampf ein 2,2 mal gröfseres Volumen hat als der Dampf von 145° C., so müssen andere Verhält-

nisse zwischen der Heizflächeneinheit und den Dampfdurchgangsquerschnitten eingeführt werden, — andere, als man bis jetzt bei den Schlangen gewohnt war.

In dem *Greiner*'schen Systeme von Heizkörpern ist es möglich geworden, Heizdampf von geringer Spannung zu verwenden und trotz des grofsen Volumens dieser Dämpfe durch reichlich bemessene Querschnitte die Heizkörper so mit Dampf zu füllen und gefüllt zu erhalten, dafs ein Spannungsverlust kaum eintritt, beispielsweise mit Rückdampf zu kochen.

Wenn man ferner das schnelle Ab- und Ausfliefsen des Condenswassers in Betracht zieht, so wird man die Richtigkeit dieses Systemes anerkennen.

Im Allgemeinen wird man sich mit gedrosseltem direkten Dampfe behelfen müssen, da besondere Kessel für die Beheizung des Vacuums selten zur Disposition stehen werden. Man mufs sich dabei an den Erfolgen des verlustfreien Kochens genügen lassen.

Am besten jedoch wird Heizdampf verbraucht, welcher in möglichst dünnwandigen Kesseln unter geringer Spannung erzeugt und verwendet wird und in welche das Condenswasser von selbst zurückfliefst. Dieses System der einfachen Dampfheizung, welches gar keine Wärmeverluste in sich trägt, ist in Gröningen und Wegeleben eingerichtet, wo es sich nun bereits zwei Campagnen hindurch bestens bewährt hat. Eine Reihe älterer Kessel ist hier verwendet worden.

Einen Regen-Gegenstrom-Condensator liefs *F. Schultze* in Berlin patentiren (D. R. P. Kl. 89 Nr. 46014 vom 21. März 1888).

In den in Fig. 2 Taf. 9 dargestellten zusammengesetzten cylindrischen Körper *KK* strömt bei *B* der Brüden ein. Letzterer umspült den in *K* lose eingehängten Cylinder *CC* und tritt bei *P* in denselben ein, dem Luftpumpenanschlusse *L* zustrebend. Das Kühlwasser wird bei *W* eingeführt, verbreitet sich in einem noch näher zu beschreibenden Napfe *NN*, fällt durch dessen Boden zertheilt herab und nimmt während des Fallens die Wärme des Brüdens auf, um schliefslich im Fallrohre *F* herabzusinken.

Der eintretende Brüden trifft also den von innen gekühlten Cylinder *C*, mufs dann das zwar schon erwärmte, aber doch minder heifse Wasser bei *P* durchstreichen und zieht nun dem stetig kälteren frei fallenden frischen Wasser aufwärts entgegen.

So ist der vollkommene Gegenstrom hergestellt, und die zur Luftpumpe geführten nicht condensirten Brüden oder nicht condensirbaren Gase verlassen den Condensator an dessen kühlstem Theile.

Die Vorrichtungen für die thunlichste Ausnutzung des Kühlwassers sind nun folgende:

Um auf dem Napfe *N* das Spritzen eines einfallenden Wasserstrahles zu vermeiden, wird das Wasser von unten eingeführt und dessen

weiteres Emporsteigen durch eine vor die Mündung des Rohres gehaltene Platte verhindert.

Der im Boden concentrisch ausgeschnittene Napf *N* liegt indirekt (durch eine elastische Zwischenlage geschieden) auf dem erweiterten Rande *m m* des Wasserrohres. Durch mehrere Schrauben *s* kann der Napf wagerecht eingestellt werden.

Der Boden des Napfes enthält Röhrchen, welche in Kreisen r_1 r_2 . . . stehen und zugleich in jedem Kreise verschiedene Höhen haben, gleichviel in welcher Folge. Durch diese Röhrchen fällt das Wasser regenartig aus dem Napfe *N* in den Condensationsraum ab. Das Hervorragen der Röhrchen, auch der kürzesten, aus dem Boden des Napfes hat den Zweck, ein festes Aufsitzen von etwa mitgeführten Theilen (Blättern u. s. w.) zu verhindern, indem das von unten nachströmende Wasser solche Theile stets abhebt, während ein einfach gelochter Boden des Napfes bald verstopft sein würde.

Die verschiedenen Höhen der Röhrchen bewirken, dafs bei geringer Verdampfung, also auch bei entsprechend geringem Wasserbedarfe, ein geringer Theil Wasser zugelassen werden kann, und dieser dennoch, durch den Kreis der niedrigsten Rohre abfallend, einen geschlossenen Kranz von fallenden Wasserstrahlen unterhalb des Napfes bilden mufs. Bei Mehrbedarf und gröfserem Wasserzuflusse steigt der Wasserspiegel im Napfe, und ein zweiter Kreis von Röhrchen tritt in Thätigkeit; dieser letztere Zweck der Röhrchen könnte auch durch Etagenbleche erreicht werden.

Der Napf *N* ist zum Auswechseln eingerichtet.

Ueber *die Arbeit mit und ohne Knochenkohle* wurde von *Herberger* in Waghäusel eingehend berichtet (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches*, 1889 Bd. 39 S. 279).

In einer sehr treffenden Kennzeichnung der vielfach unrichtig begründeten Anschauungen über diese beiden Arbeitsweisen bezeichnet der Verfasser als Grund derselben vorzugsweise die meist zum Vergleiche benutzte *unrationelle* Knochenkohlenarbeit, nämlich diejenige mit unbedeutenden Mengen Knochenkohlen und mit unrichtiger Verwendung der Absüfswasser, in Vergleich zu welcher allerdings die gänzliche Weglassung der Knochenkohle berechtigt sei. Reichlich und richtig angewandte Knochenkohle werde dagegen, namentlich so lange die Käufer reinen und weifsen Zucker zum Verbrauche beanspruchten, einstweilen nicht entbehrt und auch bei den jetzt reicheren und reineren Rübensäften durch die Nichtfiltration mit Anwendung von schwefliger Säure nicht ersetzt werden.

Das Wesen der richtig verstandenen und gut geleiteten Knochenkohlenfiltration bestehe nicht sowohl in einer Aufbesserung des Reinheitsquotienten, welche vielfach nur 1 bis 2 Proc. betrage, als in dem Umstande, dafs das spätere Verhalten der filtrirten Producte in Bezug auf

Ausbringung und Beschaffenheit ein so verschiedenes von dem des unfiltrirten zeigt, dafs anzunehmen sei, es bestehe das Wesen der Knochenkohlenfiltration in erster Linie in einer qualitativen Veränderung in der Zusammensetzung der Nichtzuckerstoffe, und erst in zweiter Linie in einer quantitativen Absorption derselben. Daher könne sehr wohl eine grofse Verbesserung der Farbe, des Geschmackes und des Krystallisationsvermögens von einer nur geringen Aufbesserung des Reinheitsquotienten begleitet sein. Die Beschaffenheit und Eigenthümlichkeit eines Saftes sei durchaus nicht ausschliefslich nach dessen Reinheitsquotienten zu beurtheilen, vielmehr auch die Natur des Nichtzuckers in Betracht zu ziehen.

Bestimmte Versuche, welche zu einem strengen, anwendbaren Vergleich zwischen beiden Arbeitsweisen führen können, sind trotz der seit Jahren dauernden Erörterungen über diesen Gegenstand nicht angestellt, oder wenigstens nicht veröffentlicht worden, und die allgemeinen Berichte über den Erfolg der Nichtfiltration entbehren so lange der beweisenden Grundlage, als solche einwandsfreie Vergleichsversuche nicht vorliegen. Der Verfasser theilt daher zur Ausfüllung dieser fühlbaren Lücke die Ergebnisse eines derartigen, vor einigen Jahren in Waghäusel ausgeführten Versuches mit, welcher derartig angelegt war, wie es ein richtiger Vergleich nach den unbestreitbar richtigen Grundsätzen erfordert, d. h. sie schliefsen alle anderen Faktoren, die das Ergebnifs zu Gunsten der einen oder anderen Arbeitsweise verschieben könnten, aus, indem sie ein gleiches Rübenmaterial verwenden, die gleichen Kalkmengen verbrauchen, mit derselben Scheidung und derselben ersten und zweiten Saturation arbeiten und erst dann auseinandergehen, wo sich beide Verfahren im Prinzipe unterscheiden. Wo bei der Knochenkohlenarbeit die Filtration des Dünn- und Dicksaftes über ein angemessenes Quantum Kohle eintritt, da tritt bei der Nichtfiltration die ihrem Wesen eigene dritte Schwefligsäuresaturation, verbunden mit einer Filtration durch Pressen und über Kies, für welch letzteren indessen auch ein geringes, ihm gleich zu achtendes Quantum Knochenkohle, das also rein mechanisch wirkt, eingestellt werden kann.

Die in den Versuchen zu Tage tretenden niedrigen Zahlen erklären sich bald, wenn man in Betracht zieht, dafs die Versuche volle 5 Jahre hinter der Gegenwart zurück liegen, und wenn man weiter in Erfahrung bringt, dafs die Fabrik bis in die letzten Jahre hinein mit einer äufserst mittelmäfsigen Rübenqualität hat arbeiten müssen, bis es ihr gelungen ist, durch geeignete Samenauswahl und Selbstzucht dem auch für süddeutsche Verhältnisse noch ungünstigen Boden eine lohnende Rübenqualität abzuringen, obwohl, wie bekannt, der süddeutsche Rohzuckerfabrikant nie mit den Zahlen hat rechnen können, wie sie in Norddeutschland allenthalben gang und gebe waren.

Gerade deshalb zeigen aber die Versuche um so schlagender, dafs

Aus den zwei Einzelversuchen, deren Ergebnisse einzeln mitgetheilt worden, hat der Verfasser folgendes Mittel beider Versuche berechnet.

	A. Ohne Knochenkohle.			B. Mit Knochenkohle.		
	Ctr.	Ausbeute	Analyse	Ctr.	Ausbeute	Analyse
1. **Verarbeitete Rüben**	38 530			54 150		
Zuckergehalt der Rüben			**11,67** Proc.			**11,67** Proc.
2. **Erhaltene Füllmasse**	5 041			7 125		
für 100 Rüben		13,08 Proc.			13,15 Proc.	
Zusammensetzung derselben			82,0 Proc. Z.			83,8 Proc. Z.
			7,8 „ W.			6,9 „ W.
			4,0 „ S.			3,6 „ S.
			6,2 „ o.S.			5,7 „ o.S.
			88,9 Qt.			90,0 Qt.
Erhaltener Zucker in der Füllmasse		10,73 „			11,02 „	
Mithin Totalverlust bis zur Füllmasse		0,94 „			0,65 „	
3. **Erhaltenes I. Product**	3 271,6			4 864,0		
für 100 Füllmasse		64,9 „			68,26 „	
für 100 Rüben		8,49 „			8,98 „	
Zusammensetzung			94,3 Proc. Z.			94,7 Proc. Z.
			2,1 „ W.			2,0 „ W.
			1,4 „ S.			1,3 „ S.
			2,2 „ o.S.			2,0 „ o.S.
			96,3 Qt.			96,6 Qt.
Erhaltener Zucker im I. Product						
für 100 Rüben		8,01 „			8,50 „	
für 100 Z. in der Rübe		68,6 „			72,9 „	

4. **Erhaltenes II. Product**	467		537	
für 100 Füllmasse (II.)	29,3 Proc.		28,64 Proc.	
für 100 Rüben	1,21 „		0,99 „	
Zusammensetzung		90,4 Proc. Z.		89,4 Proc. Z.
		2,9 „ W.		2,9 „ W.
		2,9 „ S.		3,0 „ S.
		3,8 „ o.S.		4,7 „ o.S.
		93,1 Qt.		92,1 Qt.
Erhaltener Zucker im II. Product				
für 100 Rüben	1,09 „		0,89 „	
für 100 Z. in der Rübe	9,3 „		7,63 „	
5. **Summa der erhaltenen Producte**				
für 100 Rüben I. Product	8,49 „		8,98 „	
für 100 Rüben II. Product	1,21 „		0,99 „	
Summa I. und II. Product	9,70 Proc.		9,97 Proc.	
Melasse für 100 Rüben	2,92 „		2,48 „	
6. **Gewonnen wurden von 100 Z. der Rüben**				
im I. Product	68,6 „		72,9 „	
im II. Product	9,3 „		7,6 „	
in der Melasse	12,5 „		10,6 „	
Mithin Verlust	9,6 Proc.		8,9 Proc.	
7. **Mehr- oder Minderproduction** der einen Arbeitsweise im Vergleich zur andern				
für 100 Rüben I. Product	—0,49 „		+0,49 „	
für 100 Rüben II. Product	+0,27 „		—0,27 „	
für 100 Rüben Melasse	+0,22 „		—0,22 „	

bei einer relativ nicht so guten Rübenqualität der Unterschied zwischen Filtration und Nichtfiltration ein recht in die Augen springender ist.

Die Versuche wurden doppelt in zwei verschiedenen Perioden der Campagne 1883/84 angestellt, und zwar wurde in der Zusammenstellung stets der Versuch über die Arbeit mit schwefliger Säure mit der darauf folgenden Betriebswoche verglichen. Das Rübenmaterial war um diese Zeit — und die Zahlen ergeben das ebenfalls — von nahezu gleichem Zuckergehalte und gleichem Quotienten. Beide Arbeitsweisen sind nach dem damals noch hier üblichen Verfahren der getrennten Scheidung und Saturation ausgeführt. Man arbeitete natürlich mit gleichen Kalkmengen, und zwar $1^3/_4$ Proc. Aetzkalk, der nach der für hiesige Verhältnisse am besten bewährten Methode in der Weise vertheilt wurde, dafs etwa 1,5 Proc. auf die Scheidung und $^1/_4$ Proc. auf die zweite Saturation kam.

Bei der Arbeit ohne Knochenkohle geschah die dritte Saturation mit schwefliger Säure bis auf 0,02 Proc. Alkalität. Was die Verarbeitung bei dem Versuche mit schwefliger Säure anbetrifft, so ging dieselbe wie überall anderwärts von Statten. Der von der dritten Saturation kommende Dünnsaft lief durch Filterpressen, wurde in den Verdampfkörpern zu Dicksaft concentrirt und lief von da, um von der beim Verdampfen ausgeschiedenen Substanz mechanisch filtrirt zu werden, über Filter, die — da die Anwendung des Kieses versagt war — mit Knochenkohle gefüllt waren, deren geringes Quantum in Bezug zur ganzen Verarbeitung indessen als verbessernd gar nicht in Betracht kommen konnte. Der so rein mechanisch filtrirte Dicksaft wurde alsdann im Vacuum verkocht. Die hierbei gemachten Beobachtungen waren kurz folgende: Die Verdampfung der Säfte in den Verdampfkörpern ging augenscheinlich etwas langsamer vor sich, ebenfalls brauchte beim Verkochen derselben im Vacuum jeder einzelne Sud etwas mehr Zeit als bei solchen, die der Knochenkohlenfiltration entstammten. Die erhaltene Füllmasse erwies sich kurz und auch mit gut ausgebildetem Korne, freilich zeigte sie eine bedeutend dunklere Farbe als die hellgelben Massen der Knochenkohlenarbeit. Was natürlich der Füllmasse anhaftete, war auch an dem Zucker auszusetzen, der nicht die rein gelblich-weifse Farbe der filtrirten Producte, sondern die den meisten geschwefelten Producten mehr oder minder anhaftende unreine Schattirung zeigte.

Die normale Arbeit mit Knochenkohle ging wie gewöhnlich vor sich. Man arbeitete mit 12 Proc. Knochenkohle, liefs die Dünnsaftfilter auf die Dicksaftfilter übersteigen und sandte die Absüfswasser in die Kalklöschstation. (S. Tabelle S. 174 und 175.)

Da die Versuche zur Genüge für sich selbst sprechen, so ist es wohl kaum nöthig, einen weiteren Commentar an dieselben zu knüpfen. Nur so viel sei erwähnt, dafs sich also nach dem aus beiden Versuchen berechneten Mittel ein gleiches Rübenmaterial auf 100^k Füllmasse

a) bei der Arbeit ohne Kohle 64,9 Proc. eines Zuckers v. 94,3
b) „ „ „ mit „ 68,2 „ „ „ „ 94,7
ergab; oder dafs aus 100k Rüben entfielen:

a) b. d. Arbeit ohne Kohle:	8.49 I. Prod.,	1.21 II. Prod.,	in Sa. 9.70 Zucker,	2.92 Proc. Melasse
b) „ „ „ mit „	8.98 „	0,99 „	„ „ 9,97 „	2,48 „ „
Unterschied:	—0.49 I. Prod.,	+0.22 II. Prod.,	—0,27 Zucker,	+0.44 Proc. Melasse

Die Versuche zeigen also, dafs bei der Arbeit ohne Kohle einem Mindergewinne von 0,49 Proc. I. Product für 100k Rüben ein Mehrgewinn von 0,22 Proc. II. Product und 0,44 Proc. Melasse gegenübersteht. Bei einer täglichen Verarbeitung von 5000 Centner Rüben würde mithin der Ausfall von 24,5 Centner I. Product durch einen Mehrgewinn von 11 Centner II. Product und 22 Centner Melasse und durch die geringeren Filtrationsspesen zu decken sein.

Sicherlich dürfte Jeder auf den ersten Blick sehen, dafs die Preisdifferenz in dem Werthe der auf beiden Seiten erzielten Producte eine mehr als hinlängliche ist, die gröfseren Verarbeitungskosten der Knochenkohlenarbeit zu decken; ein Umstand, der also unter den obwaltenden Bedingungen sicherlich zu Gunsten der oben genannten Arbeitsweise spricht. Wenn man nun auch andererseits wieder zugeben mufs, dafs in Folge besseren Rübenmaterials und anderer Arbeit sich das Verhältnifs in den Ausbeuten beider Arbeitsweisen für die Nichtfiltration günstiger stellen wird und mufs, als die obigen Versuche ergeben haben, so wird man doch immer, auch beim besten Rübenmateriale, den Mehraufwand, der bei der Knochenkohlenarbeit aus den Filtrationsspesen besteht, mit Leichtigkeit durch die Mehrproduction an I. Product, die nothgedrungen eintreten mufs, decken können. Freilich wird man bald mit dem Einwurfe bereit sein, um eine erfolgreiche Arbeit ohne Knochenkohlen bei den Versuchen zu erzielen, hätte man mit bedeutend mehr Kalk arbeiten müssen, man hätte mindestens 3 bis 3½ Proc. verwenden sollen. Ganz abgesehen nun davon, dafs früher in der That mit solchen Kalkmengen auch bei der Nichtfiltration gearbeitet wurde, so ist doch wiederum nicht zu verkennen, dafs diese hohen Kalkmengen sicherlich auch bei der Knochenkohlenfiltration den gleichen wohlthätigen Einflufs ausgeübt haben würden; hätte man sie hier angewandt, so wäre ein richtiger Vergleich nicht möglich.

Wie dem auch sein mag, so viel geht aus den angeführten Versuchen zur Evidenz hervor, dafs bei schlechtem Rübenmaterial die Knochenkohlenarbeit unstreitig nicht nur die bessere, sondern auch die rentablere ist, da sie allein wieder gut machen kann, und, wenn richtig und sachgemäfs angewandt, auch wieder gut machen wird, woran der Boden bezieh. eine schlechte Saftreinigung der Rüben gefehlt haben.

H. Jelinek in Prag und *M. Taussig* in Sedlitz bei Kuttenberg ist ein Verfahren zum gleichmäfsigen Anwärmen und Auslaugen von Rübenschnitzeln patentirt worden (D. R. P. Kl. 89 Nr. 46023 vom 27. Mai 1888), welches im Wesentlichen darin besteht, dafs man den Saft eines

Diffuseurs einmal oder mehrmals durch den Calorisator und den Diffuseur cirkuliren läfst. Bei dem bisherigen Verfahren werden die Säfte in den Calorisatoren oder in den Vorwärmepfannen (oder auch durch Anwärme-injectoren) bedeutend höher erwärmt, als die Temperatur des Diffuseurs sein soll, wenn die Mischung des erhitzten Saftes mit den Schnitzeln stattgefunden hat. In Folge dessen werden diejenigen Schnitzel, welche vom heifsen Safte zuerst getroffen werden, verbrüht, während die übrigen Schnitzel kalt bleiben und daher nicht genügend extrahirt werden. Die Cirkulation wird hier durch Centrifugalpumpen oder auch andere Pumpen (eventuell Injectoren) hervorgerufen.

Die Wichtigkeit der vollkommenen Gleichmäfsigkeit der Temperaturen in jedem Gefäfse ist wohl bisher nicht genügend beachtet worden, doch bleibt es fraglich, ob die Erzielung derselben nicht auf einem zu umständlichen Wege angestrebt wird.

H. J. Vrabec in Wegstädtl hat nach Beobachtungen in 14 böhmischen Zuckerfabriken einen Vergleich zwischen der Diffusionsarbeit aufgestellt (*Böhmische Zeitschrift für Zuckerindustrie*, Bd. 13 Heft 5 S. 328), wie dieselbe im Vorjahre unter dem früheren und in diesem Jahre unter dem neuen österreichischen Zuckergesetze (vgl. 1888 **270** 89) ausgeführt worden ist. Es zeigt sich darin, wie abhängig die Arbeitsweise von der Besteuerungsart ist und wie viel richtiger dieselbe geworden ist, seit sie sich nicht mehr allein auf die zu erzielenden Steuervortheile zu richten hat.

	1887/88	1888/89
Die Diffusionsbatterie enthielt Körper . .	9	10—14
davon in Thätigkeit	8	9—11,5
Auslaugeraum 1 Körpers	710—1147^{l}	1700—3783^{l}
„ im Durchschnitt	922^{l}	2679^{l}
Auslaugezeit	25,6 Min.	43,3—82 Min.
„ im Durchschnitt	25,6 „	62,2 Min.
Füllung für 1^{hl} Auslaugeraum	57,5—68,1^{k}	44,9—58,7^{k}
„ im Durchschnitt	63,9^{k}	52,3^{k}
Täglich abgefertigte Diffuseure	450	200—308
„ im Durchschnitt	450	241
Tägliche Rübenverarbeitung pr. Batterie .	2079—3393 MC.	2700—4222 MC.
„ „ „ Zuckerfabr.	2079—4590 „	2700—5778 „
„ „ im Durchschnitt	2840 MC.	3739 MC.
„ Verarbeitung pr. 1^{hl} Auslaugeraum	3236—3832^{k}	935—1748^{k}
„ „ im Durchschnitt . .	3593^{k}	1229^{k}
Abgezogene Saftmenge vom Inhalt . . .	95—114,6^{l}	51,8—83,8^{l}
„ „ im Durchschnitt .	102,2^{l}	65,0^{l}
„ „ pr. 100^{k} Rübe . .	149—177,7	108,8—142,9
„ „ im Durchschnitt .	161	124,6
Der abgezogene Diffusionssaft hatte . .	8,7—11,3 S	10,0—12,8 S
Durchschn. Zusammensetzung des Saftes .	9,82—8,31—84,5	11,5—9,85—85,6
„ Quotient des Rübensaftes . .	83,4	83,0
Aufbesserung des Quotienten	1,1	2,6
Die ausgelaugten Schnitte polar.	0,34—0,65	0,10—0,30
„ „ „ im Durchschnitt	0,5	0,204
Auslaugetemperatur	81—90^{0} C.	63—85^{0} C.

Vorstehende Tabelle enthält den Vergleich der beiden Arbeitsmethoden. (Schlufs folgt.)

Die Raoult'sche Methode der Molekulargewichtsbestimmung; von Constantin Klinge.

(Mit Abbildungen auf Tafel 11.)

Dank der Anregung, welche *Paterno* und *Nasini*[1], sowie *Victor Meyer*[2] gegeben, hat die *Raoult*'sche Methode der Molekulargewichtsbestimmung im Laufe der letzten zwei Jahre gewaltige Fortschritte erfahren.

Trotzdem die diesbezügliche Literatur leider verschiedene Widersprüche, sowie bis jetzt noch offen stehende Fragen aufzuweisen hat, so ist doch durch zahlreiche Forscher, welche sich mit diesem Thema eingehend beschäftigt haben, theils durch wissenschaftliche Grundlagen, theils durch praktische Verbesserungen bezieh. Vereinfachungen des Verfahrens, die Methode gegenwärtig auf einen Standpunkt der Entwickelung gelangt, welcher jedem Chemiker in einer grofsen Anzahl von Fällen gestattet, sich dieser Methode der Molekulargewichtsbestimmung ohne gröfsere Schwierigkeiten und mit geringen Hilfsmitteln zu bedienen.

Die Fülle von Arbeiten, welche über diesen Gegenstand in den verschiedensten Zeitschriften veröffentlicht worden sind, haben den Verfasser bewogen, eine einheitliche Darlegung der Methode, so weit das bis jetzt überhaupt durchführbar ist, zu geben.

Bei Abfassung der nachstehenden Abhandlung ist das Hauptgewicht auf eine eingehende Besprechung der praktischen Anwendung der Methode gelegt worden, um allen denjenigen, welche in Zukunft derartige Molekulargewichtsbestimmungen auszuführen gedenken, einen kurzen Leitfaden an die Hand zu geben, woher denn auch von der Besprechung einiger theoretischer Fragen, welche in das Bereich der mathematischen Physik gehören und zur Zeit zum Theil auch noch keine genügende Beantwortung gefunden haben, Abstand genommen worden ist.

Der Abhandlung liegen die Arbeiten von: *F. M. Raoult*, *Paterno*, *van t'Hoff*, *Victor Meyer*, *K. Auwers*, *Ostwald*, *Beckmann*, *Hollemann*, *Hentschell*, *Fabinyi* und *Eykmann* zu Grunde.

I. *Theoretischer Theil.*

Das Prinzip der Methode beruht auf der Beobachtung, dafs der Erstarrungspunkt irgend eines lösenden Mediums bei Gegenwart einer in demselben gelösten fremden Substanz herabgedrückt wird.

---

[1] *Berichte*, XIX, 2530.
[2] *Berichte*, XXI, 539.

Umfassende Untersuchungen, welche früher von *Bladgen*[3], *Rüdorff*[4] und *Coppet*[5] mit wässerigen Lösungen, in neuester Zeit von *Raoult*[6] auch mit einer Reihe von anderen lösenden Medien angestellt worden waren, hatten zur Erkenntnifs bestimmter Gesetzmäfsigkeiten bezüglich des Einflusses geführt, welchen die chemische Natur und die Menge eines gelösten Körpers auf den Erstarrungspunkt des Lösungsmittels ausüben, und auf dieser Grundlage arbeitete *Raoult* eine neue Methode der Molekulargewichtsbestimmung aus.

Ueber die Gesetze, durch welche *Raoult* seine Methode begründet, hat *K. Auwers*[7] folgende kurze Zusammenstellung gegeben:

Die Erniedrigung des Erstarrungspunktes (Depression), welche ein Lösungsmittel durch Auflösen eines festen, flüssigen oder gasförmigen Körpers erfährt, ist innerhalb gewisser Grenzen und unter gewissen Bedingungen der Menge des gelösten Körpers direkt, der Menge des Lösungsmittels aber umgekehrt proportional.

Bezeichnet man mit C die Depression, welche durch P^g Substanz in L^g Lösungsmittel hervorgebracht werden, mit A dieselbe Gröfse für 1^g Substanz und 100^g Lösungsmittel, so gilt die Gleichung:

$$A = \frac{C \cdot L}{P \cdot 100}.$$

Multiplicirt man die Gröfse A, welche *Raoult* den Depressionscoefficienten (coefficient d'abaissement) der betreffenden Substanz für das betreffende Lösungsmittel nennt, mit dem Molekulargewicht der gelösten Substanz M, so erhält man nach der Gleichung

$$M \cdot A = T$$

die sogen. molekulare Depression des fraglichen Körpers. Für jeden Körper ändert sich der Werth von A und folglich auch von T mit der Natur des Lösungsmittels: dagegen ergab sich aus den genannten Untersuchungen, besonders denen von *Raoult*, dafs bei Anwendung desselben Lösungsmittels der Werth von T für grofse Klassen chemisch analog zusammengesetzter Stoffe einen constanten oder doch annähernd constanten Werth annimmt, mit anderen Worten, dafs Verbindungen von analoger chemischer Constitution gleiche Molekulardepressionen besitzen.

Raoult fand jedoch noch allgemeinere, umfassendere Gesetzmäfsigkeiten auf. Berechnet man nämlich nicht die Depression, welche 1^g Substanz in 100^g Lösungsmittel hervorruft, also die Gröfse A, sondern diejenige Depression, welche durch Auflösung von einem Molekül der betreffenden Substanz in 100 Molekülen des Lösungsmittels bewirkt

---

[3] *Phil. trans.*, LVIII, 277.

[4] *Pogg. Ann.*, CXIV, 63. CXVI, 55.

[5] *Ann. chim. phys.*, [4] XXIII, 366. XXV, 502. XXVI, 98.

[6] *Ann. chim. phys.*, [5] XX, 217. XXVIII, 133. [6] II, 66, 93, 99, 115. IV, 401. VIII, 289, 317. *Compt. rend.*, CII, 1307.

[7] *Berichte*, XXI, 701.

wird, so erhält man, wenn M, wie früher, das Molekulargewicht des gelösten, M_1 dasjenige des lösenden Körpers ausdrückt, die Gleichung:

$$\frac{M}{M_1} \cdot A = \frac{T}{M_1} = T_1.$$

Aus derselben ergibt sich zunächst unmittelbar, dafs die neue Gröfse T_1 einen constanten Werth besitzt, so lange T constant bleibt. Führt man aber diese Rechnungen für eine Anzahl verschiedener Lösungsmittel durch, so gelangt man zu dem höchst bemerkenswerthen Ergebnisse, dafs, obwohl die Gröfse T, wie erwähnt, von einem Medium zum anderen ihren Werth ändert, und zwar in erheblichster Weise, die Gröfse T_1 dennoch mit grofser Annäherung constant bleibt. Bezeichnet man mit t_1, t_2, t_3 . . . . die Werthe von T für eine Anzahl beliebiger Lösungsmittel, mit m_1, m_2, m_3 . . . . die Molekulargewichte der letzteren, so gilt mithin:

$$\frac{t_1}{m_1} = \frac{t_2}{m_2} = \frac{t_3}{m_3} = T_1 = \text{Const.}$$

Der Werth der Constanten schwankt nach den Versuchen von *Raoult* zwischen 0,59° und 0,65° und ist im Mittel gleich 0,63° zu setzen. In Worten lautet das Gesetz[8]: Löst man 1 Molekül einer beliebigen Substanz in 100 Molekülen eines beliebigen Lösungsmittels, so wird der Erstarrungspunkt des letzteren um 0,63° herabgedrückt.

Dieses Gesetz bezeichnet *Raoult* mit dem Namen des „allgemeinen Gesetzes der Erstarrung" (loi générale de la congélation). Dieses Gesetz gilt zunächst für das Temperaturintervall 0 bis 80° C., da der Schmelzpunkt aller der von *Raoult* benutzten Lösungsmittel innerhalb dieser Grenzen lag, während noch zu untersuchen bleibt, ob das Gesetz seine Gültigkeit behält auch für Medien, welche einen höheren oder niedrigeren Schmelzpunkt besitzen.

Aber auch innerhalb des bezeichneten Intervalls gilt das Gesetz nicht ausnahmslos. Bei seiner soeben gegebenen Formulirung ist stillschweigend die Voraussetzung gemacht, dafs der Werth von T bei gleichbleibendem Lösungsmittel nicht allein innerhalb grofser Körperklassen constant bleibe, wie dies oben als der Wirklichkeit entsprechend ausgeführt ist, sondern dafs diese Constanz überhaupt für alle Körper gelte. Zieht man nur die organischen Verbindungen in den Kreis der Betrachtung, so scheint es in der That eine Reihe von Lösungsmitteln zu geben, welche letzterer Forderung genügen, d. h. sämmtliche organische Substanzen zeigen in ihnen die nämliche molekulare Depression. Bei einer Reihe anderer Medien ist die Bedingung wenigstens für die weitaus überwiegende Mehrzahl der Substanzen erfüllt, während eine kleine Menge von Körpern — regelmäfsig Alkohole, Phenole und Säuren — in denselben Depressionen hervorrufen, welche nur halb so grofs sind wie die „normalen" der übrigen Substanzen.

---

[8] *Ann. chim. phys.*, [6] II, 92.

Ein gänzlich abweichendes Verhalten von allen übrigen untersuchten Lösungsmitteln, die sämmtlich in der erwähnten mehr oder weniger vollkommenen Weise dem allgemeinen Gesetz der Erstarrung gehorchen, zeigt jedoch das Wasser, das ja auch in vielen anderen Beziehungen eine besondere Stellung einnimmt. Allerdings besitzen, nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen, alle organischen Substanzen im Wasser eine annähernd gleiche molekulare Depression T, allein aus derselben berechnet sich nicht der normale Werth $T_1 = 0{,}63$, sondern ein Werth, der etwa zwischen $0{,}92^0$ und $1{,}27^0$ schwankt.

Noch weniger trifft das allgemeine Gesetz auf wässerige Lösungen anorganischer Substanzen zu, indem bei diesen T für jede Klasse von Salzen einen besonderen Werth annimmt. Da es sich jedoch in erster Linie darum handelt, die Methode zur Molekulargewichtsbestimmung organischer Substanzen, welche ja, wie gesagt, dem *Raoult*'schen Gesetze unterworfen sind, nutzbar zu machen, so soll auf die soeben erwähnten abnormen Verhältnisse nicht weiter eingegangen werden, zumal dieselben zur Zeit noch keine genügende Beurtheilung zulassen.

Wie schon oben bemerkt, rufen verschiedene organische Substanzen in einigen Lösungsmitteln Depressionen hervor, welche nur halb so grofs sind wie die normalen der übrigen Substanzen. — Demgemäfs gibt auch *Raoult* für jedes Lösungsmittel stets zwei Werthe der molekularen Depression T an.

	T normal	T anormal
Wasser	19	9,5
Benzol	49	25.0
Eisessig	39	18.5
Naphtalin	82	41.0

Die Substanzen, welche anormale Depressionen zeigen, existiren nur in kleiner Zahl, und meist ist dieselbe nicht gleich für die verschiedenen Lösungsmittel; die Essigsäure bietet eine sehr kleine Zahl von Ausnahmen dar, während das Benzol die Hälfte der normalen Depression für die Alkohole, die Säuren und die Phenole nach den Untersuchungen von *Raoult* und auch für die Oxime nach denjenigen von *Beckmann*[9] ergibt, und ist es erwähnenswerth, dafs diese Körper, welche in jedem Lösungsmittel normale und anormale Depression hervorrufen, wohlbestimmten Gruppen angehören.[10]

Das *Raoult*'sche Gesetz, welches sich lediglich auf eine experimentelle Grundlage stützt, ist rein empirisch, und seine Gültigkeit, wie es sich schon am Wasser gezeigt hatte und neuerdings aus den Arbeiten von *Hentschell*[11] hervorgeht, keineswegs allgemein.

Nach *Ostwald*[12] würde der Satz von *Raoult* dann allgemeine Gül-

---

[9] *Berichte*, XXI, 766.

[10] *Raoult*, *Ann. chim. phys.*, [6] II, 88. *Paterno*, *Berichte*, XXII, 465.

[11] *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 306.

[12] *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 311.

tigkeit haben, wenn die molekulare latente Schmelzwärme dem Quadrat der absoluten Schmelztemperatur proportional wäre; dies scheint thatsächlich in einigen Fällen stattzufinden, aber nicht in allen.

Dagegen hat *van t'Hoff* [13] der Methode eine sichere wissenschaftliche Grundlage gegeben.

Derselbe beweist durch die homologen Beziehungen, welche das Lösen und Verdampfen der Körper in Bezug auf ihre molekularen Verhältnisse zeigen, dafs die molekulare Depression eines Lösungsmittels in einfacher Beziehung zur latenten Schmelzwärme dieses Lösungsmittels steht.

Bezeichnet man mit T die absolute Erstarrungstemperatur (also Erstarrungstemperatur + 273) des Lösungsmittels und mit W die latente Schmelzwärme desselben, so läfst sich nach der Formel

$$0.02 \cdot \frac{T^2}{W} = t$$

die molekulare Depression berechnen.

Diese Formel ist thermodynamisch begründet und daher allgemein gültig [14].

Die nach dieser Formel von *van t'Hoff* berechneten Werthe stimmen thatsächlich mit denjenigen, welche *Raoult* [15] durch zahlreiche Versuche festgestellt hatte, vollkommen überein.

Lösungsmittel	Gefrierpunkt T	Lat. Schmelzwärme W	$t = \frac{0.02\,T^2}{W}$	Mol. Depression
Wasser	273	79	18.9	18.5
Essigsäure	273 + 16,7	43.2 * †	38,8	38.6
Ameisensäure	273 + 8.5	55.6 * †	28.4	27.7
Benzol	273 + 4,9	29.1 †	53.0	50.0
Nitrobenzol	273 + 5,3	22,3 †	69.5	70.7

* *Berthelot*, *Essai de mecanique chimique.*
† *Petterson*, *Journal für praktische Chemie* (2) XXIV, 129.

Für ein bei 38⁰ schmelzendes Phenol berechnete *Eykmann* [16] nach der *van t'Hoff*'schen Formel die Constante $T = 76$, während die molekulare Depression des Phenols, aus der *Raoult*'schen Formel (0.62 × Molekulargewicht des Phenols) berechnet, blofs 58.3 beträgt. Zahlreiche Versuche, welche *Eykmann* mit Phenol gemacht hat, um experimentell die molekulare Depression dieses Körpers festzustellen, haben zu einem Werthe geführt, der mit dem *van t'Hoff*'schen übereinstimmt.

Für Naphtalin gibt *Raoult* [17] die molekulare Depression $T = 82$ an, während nach der *van t'Hoff*'schen Formel sich dieser Werth auf 69.4

[13] *Zeitschr. für phys. Chem.*, I, 497.
[14] *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 311.
[15] *Ann. chim. phys.*, [5] XXVIII. [6] XI.
[16] *Zeitschrift für phys. Chem.*, III, 113.
[17] *Compt. rend.*, CII, 1307.

berechnen läfst. *R. Fabinyi*[18] erhält nun für Naphtalin einen Werth $T = 70$, welcher sich dem *Raoult*'schen nähert, jedoch erweist sich umgekehrt aus den Untersuchungen *Eykmann*'s[19], dafs die molekulare Depression des Naphtalins mit dem aus der *van t'Hoff*'schen Formel berechneten Werthe übereinstimmend ist.

Diese Widersprüche können zum Theil darin eine Erklärung finden, dafs *Raoult* mit einer willkürlich gewählten Concentration des Lösungsmittels arbeitete und seine Werthe für die molekularen Depressionen daher immer die gleichen bleiben, unabhängig von der Concentration des lösenden Mediums.

Durch die *van t'Hoff*'sche Relation ändert sich die molekulare Depression eines Lösungsmittels stetig mit der Concentration desselben, da der Erstarrungspunkt, welcher ja mit der Concentration immer wechselt, ein Hauptfactor der Formel ist.

Ueberhaupt spielt die Concentration des Lösungsmittels bei der praktischen Durchführung der Methode eine äufserst wichtige Rolle. Die *Raoult*'schen Gleichungen gelten nur für sehr verdünnte Lösungen.

Bei zunehmender Concentration des Lösungsmittels ergibt sich meist ein gleichmäfsiges Ansteigen der Molekulargewichte. Diese Verhältnisse hat *Beckmann*[20] durch Curventafeln veranschaulicht, in welchen die beobachteten Depressionen als Abscissen, die Molekulargewichte als Ordinaten eingetragen sind (Fig. A und B Taf. 11).

Dieses Ansteigen der Werthe erklärt *Beckmann*[21] aus der Veränderlichkeit der molekularen Depressionen mit der Erstarrungstemperatur, auf welchen Umstand vorhin schon aufmerksam gemacht wurde.

Andererseits aber darf die Verdünnung auch nicht unter ein gewisses Maafs herabsinken[22], wenn man zu normalen Werthen gelangen will.

So gibt beispielsweise *Raoult*[23] als Grenzen für die regelmäfsigen Werthe, bei Anwendung von Benzol als Lösungsmittel, Depressionen an, welche zwischen 0,5⁰ und 2,5⁰ liegen, doch hat neuerdings *Beckmann*[24] bei Depressionen von 0,2⁰ und weniger schon brauchbare Werthe erhalten.

Eine Hauptbedingung für die Anwendbarkeit der *Raoult*'schen Methode ist, dafs zwischen der gelösten Substanz und dem lösenden Medium keine chemische Wirkung stattfindet.[25] Ausgenommen sind hierbei die Fälle, in denen die gedachte Wirkung sich auf ein einfaches Zusammentreten der beiden Körper nach bekannten Gewichtsverhält-

---

[18] *Zeitschr. für phys. Chem.*, III, 38.
[19] *Zeitschr. für phys. Chem.*, III, 113.
[20] *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 719.
[21] *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 740.
[22] *Auwers*, *Berichte*, XXI, 705.
[23] *Ann. chim. phys.*, [6] VIII, 259.
[24] *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 718.
[25] *Auwers*, *Berichte*, XXI, 705.

nissen beschränkt, wie z. B. bei der Auflösung eines der Hydratbildung fähigen Körpers in Wasser oder einer organischen Base in Eisessig u. s. w. Man hat in diesen Fällen nur die Menge l des Lösungsmittels, welche von den P^g gelöster Substanz fixirt werden, entsprechend in Rechnung zu tragen, wodurch die Gleichung

$$A = \frac{C \cdot L}{P \cdot 100}$$

in die Form

$$A = \frac{C \cdot (L - l)}{(P + l) \cdot 100}$$

übergeht.

Hiermit mögen die Gesetzmäfsigkeiten, auf welche sich die Methode stützt, sowie die Bedingungen, unter welchen dieselben zutreffen, genügend skizzirt sein.

Bemerkt sei noch, dafs *Raoult*[26] bei der Untersuchung von etwa 150 organischen Verbindungen nur zweimal zu Ergebnissen gelangte, die mit der gebräuchlichen Formulirung der Körper in Widerspruch standen; für Jodoform und Morphin fand er nämlich die Molekulargewichte doppelt so grofs, als dieselben allgemein angenommen werden.

Aus den neueren Untersuchungen von *Paterno*[27] ergibt sich jedoch, dafs die durch das Jodoform bewirkte Depression des Benzols als normal angesehen werden mufs und dafs, wenn sie sich wirklich von der Norm entfernt, dies im entgegengesetzten Sinne erfolgt, um eine höhere molekulare Complexität anzunehmen, und sie würde höchstens beweisen, dafs das Jodoform eine theilweise Zersetzung erleidet, was auch thatsächlich der Fall zu sein scheint. Ueberhaupt sind alle Abnormitäten höchst wahrscheinlich auf Dissociationserscheinungen zurückzuführen.

II. *Praktischer Theil.*

Will man das Molekulargewicht eines beliebigen Körpers mittels der *Raoult*'schen Methode bestimmen, so wird es sich empfehlen, die molekulare Depression T des gewählten Lösungsmittels zuerst theoretisch, mit Hilfe der *van t'Hoff*'schen Formel, zu berechnen, und dann dieselbe Gröfse durch Versuche mit Substanzen von bekanntem Molekulargewichte experimentell festzustellen.

Ist dies geschehen, so findet man das Molekulargewicht jeder Substanz, indem man durch eine Reihe von Versuchen den Depressionscoefficienten A bestimmt und mit dem gefundenen Werthe in T dividirt[28]:

$$M = \frac{T}{A}.$$

Mit der *Raoult*'schen Methode erhält man im Allgemeinen keine

---

26 *Auwers*, *Berichte*, XXI, 704.
27 *Berichte*, XXII, 465.
28 *Auwers*, *Berichte*, XXI, 704.

absolut genauen Werthe für die Molekulargewichte, sondern nur Näherungswerthe.

Was die Schärfe der Resultate anlangt, die man mit der Methode zu erreichen vermag, so bemerkt *K. Auwers*[29], dafs dieselbe wesentlich durch zwei Punkte bestimmt wird: erstens durch die Strenge, in der das *Raoult*'sche Gesetz überhaupt gültig ist, und zweitens durch den Grad der Genauigkeit, mit dem man den Erstarrungspunkt der Lösungen zu bestimmen vermag.

Der erste Punkt braucht nach dem, was im theoretischen Theile gesagt worden ist, nicht näher erörtert zu werden: was jedoch den zweiten Punkt anbelangt, so ist die Genauigkeit der Resultate einerseits von der Wahl des Apparates, andererseits aber von der Wahl und Concentration des Lösungsmittels abhängig.

Die Apparate.

Das von *Raoult* ursprünglich angewandte Verfahren hat auf Grund neuerer Untersuchungen über diesen Gegenstand mannigfache Abänderungen erlitten, und sind namentlich in der letzten Zeit verschiedene Apparate zur Bestimmung des Molekulargewichtes aus der Gefrierpunktserniedrigung in Vorschlag gebracht worden, deren Einrichtung und Handhabung jetzt näher besprochen werden soll.

Apparat von Auwers[30] (Fig. 1 Taf. 11). Der untere Theil eines Glasmantels, wie er zur Umhüllung von Dampfdichteapparaten dient, wird abgesprengt, und dieses Gefäfs, etwa 4,5 bis 5^{cm} weit und 13 bis 16^{cm} hoch, durch einen vierfach durchbohrten Korkstopfen verschlossen. In die mittlere Bohrung wird das Thermometer eingesetzt, und zwar so tief, dafs seine Kugel sich in der Mitte der Flüssigkeit befindet. Hinter dem Thermometer befindet sich eine Röhre mit Chlorcalcium, um die bei der Abkühlung des Apparates einströmende Luft zu trocknen. In der Bohrung *A* steckt eine kurze, weite Glasröhre, die ihrerseits durch einen kleinen Kork verschlossen ist; diese Röhre wird nur geöffnet, wenn durch sie ein Krystall von Eisessig in die Flüssigkeit geworfen wird, um die Erstarrung einzuleiten. In die Bohrung *B* ist gleichfalls eine kurze Glasröhre eingesetzt, in der sich der Stab der Rührvorrichtung aus Glas auf und ab bewegt. Um den kleinen Zwischenraum zwischen Röhre und Stab — in der Skizze der Deutlichkeit halber weiter gezeichnet als in Wirklichkeit — von der Luft abzuschliefsen, was durchaus nothwendig ist, wenn man eine Reihe von Versuchen mit derselben Lösung anstellen will, wird ein kleiner Ballon aus sehr dünnem Gummi mit Ansatzstück, wie sie gelegentlich zu Vorlesungszwecken benutzt werden, in den man oben ein Loch geschnitten hat — oder ein sehr dünnwandiger, weiter

---

29 *Berichte*, XXI, 708.
30 *Berichte*. XXI. 711.

Gummischlauch — über Röhre und Glasstab gezogen und an denselben so befestigt, dafs er den Bewegungen des Rührers folgen kann, ohne dieselben zu hindern oder selbst gespannt zu werden. Zur sicheren Befestigung werden über Röhre und Glasstab kurze, dicke, eng anliegende Stückchen Gummischlauch gezogen und an ihnen der Ballon mit Seide festgebunden. Der ganze Apparat wird in eine Klammer an einem Stativ eingespannt. In eine zweite, höher befindliche Klammer ist ein Stückchen Holz eingespannt, an welchem um ein Paar Nägel zwei Rollen drehbar sind, die man sich aus eingekerbten Korkstückchen herstellen kann. Ueber die Rollen läuft ein seidener Faden, der mittels eines Platinöhres an dem Stab des Rührwerkes befestigt ist: durch eine passende Uebertragung kann man das Rührwerk mit einer kleinen Turbine in Verbindung setzen, oder man bewegt dasselbe während des Versuches mit der Hand, was die Beobachtung in keiner Weise stört.

Zur Messung der Temperatur wird ein gewöhnliches Thermometer benutzt, welches von 0 bis 50^0 in $^1/_{10}$ Grade getheilt ist. Die Ablesung geschieht mit einer Lupe, die in passender Entfernung vor der Scala an einem kleinen Stativ eingespannt wird.

Mittels einiger Uebung gelingt es, Auge, Lupe und Theilung stets in die gleiche Lage zu einander zu bringen; nöthigenfalls kann die Ablesung auch mit einem Fernrohre geschehen, was anfangs zur Controle der direkten Ablesungen empfehlenswerth ist. — Die Körperwärme des in grofser Nähe befindlichen Beobachters kann keinen merklichen Einflufs auf die Angaben des Thermometers ausüben, da nach den Beobachtungen von *Raoult*, selbst wenn die Temperatur der Gesammtumgebung des Apparates während des Erstarrungsprozesses um 20^0 geändert wird, die Differenzen in den Angaben nie mehr als 0,01^0 betragen. Der mögliche Fehler der Ablesung beträgt etwa 0,005 bis 0,01^0; hierzu kann noch ein möglicher Fehler der Theilung treten, dessen Betrag etwa eben so hoch geschätzt werden darf. Die Bestimmung des Erstarrungspunktes kann also, was die beiden erwähnten Fehlerquellen anlangt, im ungünstigsten Falle bis zu $\pm$ 0,02^0 fehlerhaft ausfallen. Jedoch darf angenommen werden, dafs diese extremen Fälle nur äufserst selten vorkommen; der durchschnittliche Fehler würde vielmehr $\pm$ 0.01^0 nicht übersteigen. Auch müssen jedesmal eine Reihe von Controlbestimmungen angestellt werden, um etwaige Fehler der Einzelbestimmungen möglichst auszugleichen.

Jedenfalls ist aber, falls man nicht in der Lage ist, geprüfte Thermometer mit feinerer und weiterer Theilung zu benutzen, auf eine möglichst genaue Ablesung des Thermometers das gröfste Gewicht zu legen, da schon eine verhältnifsmäfsig kleine Ungenauigkeit hierbei den Werth einer Bestimmung gänzlich illusorisch machen kann. Die Versuche wurden von *Auwers* in folgender Weise angestellt: In das Gefäfs wurden

etwa 100g Eisessig[31] abgewogen — es genügt, bis auf zehntel Gramme zu wägen — und darauf der Apparat in ein grofses Becherglas mit Wasser gesenkt, dessen Temperatur sich etwa 1 bis 2⁰ unter der jedesmaligen Erstarrungstemperatur befand, also im Mittel etwa 14⁰ betrug. Unter beständigem Rühren wurde der Eisessig langsam bis etwa 1/4 bis 1/2⁰ unter seinen Erstarrungspunkt abgekühlt und darauf durch einen eingeworfenen Krystall die Erstarrung eingeleitet. Zunächst sank der Quecksilberfaden noch um 2 bis 3 zehntel Grade, darauf stieg er erst rasch, dann langsamer, um nach kurzer Zeit seinen höchsten Stand zu erreichen, auf dem er lange Zeit unbeweglich verharrte; danach begann er äufserst langsam zu sinken. Während der ganzen Operation wurde das Rührwerk bewegt. Man braucht das Sinken des Quecksilbers nicht abzuwarten, sondern kann den Versuch unterbrechen, sobald man sicher ist, dafs sich die Kuppe des Quecksilbers fest eingestellt hat. Dieser höchste Stand des Thermometers wurde nach *Raoult* als der wahre Erstarrungspunkt angenommen. — Nach Beendigung des Versuches wurde der Apparat auf ein Wasserbad gesetzt, doch so, dafs er nicht von den Dämpfen umspült werden konnte; der Eisessig, von dem nur ein kleiner Theil erstarrt war, wieder völlig aufgethaut und nun sofort die zweite Bestimmung des Erstarrungspunktes des Eisessigs in der nämlichen Weise wie die erste vorgenommen u. s. f. Hierbei zeigte es sich, dafs der fragliche Punkt in der Regel bei der zweiten Bestimmung gegenüber der ersten um 0,01⁰, 0,02⁰, auch 0,03⁰ herabgedrückt war; in einigen Fällen zeigte sich auch bei der dritten Bestimmung eine nochmalige kleine Depression gegenüber der zweiten, die jedoch nie mehr als 0,005⁰ betrug. In anderen Fällen ergaben die beiden ersten Bestimmungen denselben oder fast denselben Werth für den Erstarrungspunkt, alsdann trat die stärkere Depression bei der dritten Bestimmung auf.

In allen Fällen ergab jedoch meist die dritte, spätestens die vierte Bestimmung einen Werth, der nun bei allen weiteren zur Controle unternommenen Bestimmungen sich als völlig constant erwies.

Es mag dahin gestellt bleiben, wie diese anfänglichen Unregelmäfsigkeiten zu erklären sind, bei denen jedenfalls die Feuchtigkeit, die zu Anfang jeder Versuchsreihe an den Wänden des Apparates und im Inneren des Ballons haftet, eine wesentliche Rolle spielt: aus der Thatsache ergab sich die praktische Regel, nie früher Substanz in den Apparat zu bringen, bevor nicht der Eisessig einen constanten Erstarrungspunkt zeigte. Sobald dies der Fall war, wurde eine abgewogene Menge Substanz — es genügt, bis auf Milligramme zu wägen — in den Apparat gebracht, durch Rühren aufgelöst, nöthigenfalls unter gleichzeitigem, gelindem Erwärmen, und darauf wie beim reinen Eisessig in der Regel

[31] *Auwers* hat mit Eisessig die besten Resultate erzielt und daher denselben ausschliefslich als Lösungsmittel angewandt.

dreimal hinter einander der Erstarrungspunkt des Gemisches bestimmt. — Die erhaltenen Werthe zeigten zwischen der ersten und dritten Bestimmung eine Differenz von höchstens 0,01⁰. Hierauf wurde eine neue Menge Substanz zugegeben und abermals in der Regel drei Versuche angestellt, die mit derselben Annäherung unter einander übereinstimmten. Bei dieser zweiten Reihe von Versuchen wurden sämmtliche Depressionen auf den Erstarrungspunkt bezogen, der sich bei der letzten Bestimmung der ersten Reihe ergeben hatte. Was die Zeit anlangt, die diese Versuche in Anspruch nahmen, so erforderte eine einzelne Bestimmung etwa 10 Minuten; eine ganze Reihe von gewöhnlich 11 zusammengehörigen Bestimmungen liefs sich mit den dazu nöthigen Vorbereitungen und Wägungen bequem in 3 bis 4 Stunden ausführen.

Die Schärfe der Resultate, welche *Auwers* mit seinem Verfahren erzielt hat, sind aus folgendem Versuchsbeispiele[32] ersichtlich.

In der Tabelle bedeutet:

E den Erstarrungspunkt der Lösungen,
C die beobachtete Depression,
A die für 1g Substanz und 100g Eisessig berechnete Depression,
M das daraus berechnete Molekulargewicht.

Die Zahlen sind mit Hilfe des von ***Raoult*** für die molekulare Depression des Eisessigs aufgestellten Werthes $T = 39$ berechnet.

Naphtalin, $C_{10}H_8$, $M = 128$.

Erstarrungspunkt des Eisessigs: 16,100⁰.

Angewandt: 1g,7865 Naphtalin in 101g,0 Eisessig. Gefunden:

E	*C*	*A*	*M*
15,595⁰	0,505⁰	0,286⁰	136
15,595⁰	0,505⁰	0,286⁰	136
15,595⁰	0,505⁰	0,286⁰	136
		0,286⁰	136.

Zugesetzt: 0g,7937 Naphtalin. Gefunden:

E	*C*	*A*	*M*
15,380⁰	0,215⁰	0,274⁰	142
15,380⁰	0,215⁰	0,274⁰	142
15,380⁰	0,215⁰	0,274⁰	142
		0,274⁰	142.

Theorie $M = 128$ — Mittel der Versuche $M = 139$.

(Schlufs folgt.)

Regeln für die Erhaltung aufgefundener Alterthümer.

Das preufsische Cultusministerium hat vor kurzem eine Reihe von Regeln für die Erhaltung von Alterthümern veröffentlicht, welche den Zweck haben, eine Anleitung zu der ersten Behandlung der Alterthümer bei der Auffindung derselben zu geben, damit sie nicht von vornherein so sehr beschädigt werden, dafs eine spätere Behandlung nicht mehr von Erfolg ist. Wir glauben, dafs

[32] *Berichte*. XXI, 715.

unseren Lesern die Mittheilung der gedachten Regeln willkommen sein wird, und geben dieselben daher nachstehend wieder:

1) *Holz* mufs vor zu schnellem Trocknen und Zerreifsen an der Luft durch Lagerung in Wasser oder Bedecken mit feuchtem Moor, Rasen, Moos geschützt und zum Transport mit einer dicken Schicht von Moos oder Heu umgeben und mit Stroh dicht umwickelt werden. — Erhaltung: Tränkung mit einem Gemische von Erdöl und Anstreicherfirnifs (Rezept I)[1] unter möglichster Beibehaltung der das Austrocknen aufhaltenden Hüllen. Kleinere Gegenstände werden mit der Harzlösung (Rezept II) getränkt oder können auch (aber nicht solche von Eichenholz) in einer starken Alaunlösung gekocht werden.

2) *Knochen, Zähne, Hirschhorn, Elfenbein, Koralle* dürfen ebenfalls nur ganz allmählich trocknen. Sehr mürbe Stücke sind in der umgebenden Erde zu belassen und erst nach der Erhärtung durch die Tränkung herauszuschälen. — Erhaltung: Tränkung mit der Harzlösung (Rezept II).

3) *Leder und Gewebe* sind ebenfalls nur allmählich zu trocknen. — Erhaltung: Tränkung mit der Harzlösung (Rezept II). Wenn es bereits hart und brüchig ist, mit der Mohnöl-Benzinmischung (Rezept III).

4) *Bronze* ist höchst vorsichtig zu behandeln, da sie oft sehr mürbe und brüchig ist. Auf Spuren von anhaftendem Holze, Haaren und Gewebe ist sorgfältig zu achten, ebenso auf das Vorkommen von Einlagen in Gold, Silber, Knochen, Koralle, Glasflufs (Email), Bernstein. — Reinigung durch behutsames Abspülen in lauwarmem Wasser; wenn die Patina fester ist und ersteres nicht genügt, durch Einlegen in Seifenwasser oder sehr dünne Lösung von reiner Pottasche und nachheriges Abspülen in lauwarmem Wasser oder Bürsten mit ganz weichen Bürsten oder Haarpinseln. — Erhaltung: Schön grüne, feste Patina erfordert keine weitere Behandlung. Sehr mürbe und lose aufsitzende Patina wird mit der Harzlösung (Rezept II) getränkt, trübe, aber feste Patina mit der Mohnöl-Benzinmischung (Rezept III) und dann mit anfangs weicheren, später mit härteren Bürsten gebürstet. Stücke mit krystallinischer Patina (Salzpatina) müssen in temperirtem Wasser, dem etwas chemisch reine Soda (Natrum carbonicum) zugesetzt ist, ausgelaugt, in reinem lauwarmem Wasser abgebürstet und abgespült und nach dem Trocknen mit der Harzlösung getränkt werden. Einzelne später ausblühende Stellen werden mit dünnem Fischleime oder der Schellacklösung (Rezept V) betupft.

5) *Gold* ist nur von anhaftenden Verunreinigungen durch Abspülen mit lauwarmem Wasser zu reinigen.

6) *Silber* ist sehr vorsichtig zu behandeln, da es häufig sehr mürbe und brüchig ist. — Reinigung wie Bronze. — Erhaltung: Feste, noch ganz metallische Stücke sind in dünner Ammoniaklösung zu waschen, dann in lauwarmem Wasser abzuspülen und vorsichtig zu erwärmen, um das Ammoniak wieder zu entfernen. Brüchige Stücke sind nach vorsichtiger Reinigung (Abspülen in lauwarmem Wasser) mit der Harzlösung (Rezept II) zu tränken und zu weiterer Behandlung einem erfahrenen Gold- oder Silberarbeiter (Hofgoldschmied *P. Telge*, Berlin C., Holzgartenstrafse Nr. 8. ist zu empfehlen) zu übergeben.

7) *Blei und Zinn* sehen knochenähnlich, weifslich grau aus und sind meist aufserordentlich mürbe und zerbrechlich. Sie sind in warmem Wasser abzuspülen und ganz vorsichtig zu trocknen. — Erhaltung: Tränkung mit der Harzlösung (Rezept II).

8) *Eisen.* Abbröckelnde Eisentheile, wenn es auch nur Rost ist, müssen sorgfältig aufbewahrt und mit Fischleim oder Hausenblase wieder angekittet werden. Vollständig gut erhaltenes Eisen mit schwarzblauem „Edelroste" ist abzuspülen und mit einem die Luft abhaltenden dünnen Ueberzuge (erwärmtes weifses Wachs oder Paraffin in Benzin u. s. w. gelöst [Rezept IV]) zu versehen. Gerostetes Eisen mufs mit Gaze umhüllt und in lauwarmem Wasser, dem etwas chemisch reine Soda (Natrum carbonicum) oder ungelöschter Kalk zugesetzt ist, ausgelaugt werden, bis das täglich zu erneuernde Wasser keinen

[1] Die „Rezepte" siehe weiter unten.

braunen Niederschlag mehr gibt. Die Gegenstände werden hierauf getrocknet, 6 bis 8 Tage in absoluten Alkohol gelegt und bei gelinder Wärme wieder allmählich getrocknet. Gröfsere Stücke werden alsdann in einer Mischung von Leinöl oder Firnifs und Erdöl zu gleichen Theilen, am besten auf dem Wasserbade gekocht oder in erwärmtem Zustande wiederholt mit dieser Mischung getränkt. Kleine Gegenstände dagegen werden mit der Harzlösung (Rezept II) getränkt. Zeigen sich Spuren von Einlagen (Tauschirung u. s. w.), so sind die Gegenstände zunächst nur in reinem Wasser auszulaugen und dann einer bewährten Anstalt zur weiteren Behandlung zuzusenden. (Das Römisch-Germanische Museum in Mainz ist darauf eingerichtet, für andere Institute solche Arbeiten zu übernehmen.) Ganz durchgerostete Stücke sind, wenn sie nicht zu bröckelig sind, ebenfalls in Gaze zu hüllen, vorsichtig einige Tage erst in Wasser, später in Alkohol auszulaugen und dann allmählich zu trocknen; die etwa abgebrochenen Theile werden darauf mit Hausenblase oder Fischleim angekittet und die Gegenstände schliefslich ebenfalls mit Leinölfirnifs und Erdöl oder noch besser mit einer Lösung von gebleichtem Schellack in Alkohol, dem ein ganz geringes Quantum von Ricinusöl (Rezept V) zugesetzt ist, getränkt. Drohen dergleichen Stücke schon gleich nach der Auffindung zu zerfallen, so tränke man sie sogleich mit obiger Schellacklösung (Rezept V), hülle sie in Gaze und bewahre sie an einem warmen trockenen Orte auf. Die Tränkung ist dann mehrfach zu wiederholen, auch noch nach längerer Zeit.

9) *Thongegenstände* werden vorsichtig getrocknet, bis der Thon wieder fest ist, dann mit weichen Stielbürsten abgebürstet, mit reinem Wasser mittels eines Schwammes abgespült, wieder getrocknet und abgebürstet; dabei wird aber sorgfältig auf Bemalung geachtet, damit durch das Abbürsten nicht die etwa zum Vorschein kommenden Erdfarben mit abgebürstet werden. Zum Kitten bedient man sich des Fischleimes, am besten des amerikanischen oder des kaltflüssigen Leimes (Rezept VI). Zum Ergänzen und Ausfüllen der Fugen der Steinpappe (Rezept VII). — Erhaltung: Sehr mürbe Stücke werden mit Belmontylöl getränkt oder in Ermangelung dessen mit der Harzlösung (Rezept II). Die Glättung wird durch Tränkung der Oberfläche mit Mohnöl-Benzinlösung (Rezept III) und vorsichtiges Bürsten nach dem Trocknen wieder hervorgerufen, ebenso die farbigen Verzierungen.

10) *Glas.* Farbiges Glas wird in lauwarmem Wasser vorsichtig abgespült. — Erhaltung: Tränkung mit Mohnöl-Benzinlösung (Rezept III), bei starker Verwitterung mit der Harzlösung (Rezept II). Zum Kitten wird Fischleim oder Hausenblase angewendet. Weifses Glas mit irisirender Schicht erfährt, wenn nicht schon gänzlicher Zerfall droht, jetzt gewöhnlich keine Behandlung.

11) *Bernstein* wird wie Glas behandelt. —

Die „Rezepte“, welche für die Bereitung der besonderen Erhaltungsmittel gegeben werden, sind folgende:

I. Firnifs-Erdölmischung. Bester Anstreicherfirnifs, bestes gereinigtes Erdöl zu gleichen Theilen zu mischen.

II. Harzlösung. 15g Dammarharz werden in 130g reinsten Benzins gelöst, dieser Lösung ein Gemenge von 20g gebleichten Mohnöls und 150g Terpentinspiritus bester Qualität hinzugesetzt. Letzteres Gemenge ist als solches (nicht die Substanzen einzeln) der Lösung hinzuzusetzen. Bei längerem Stehen wird die Lösung dick, sie mufs dann zum Gebrauche wieder mit Benzin, dem etwas Terpentinspiritus zugesetzt ist, genügend verdünnt werden.

III. Mohnöl-Benzinmischung. 20g gebleichten Mohnöls werden mit 270g besten gereinigten Benzins gemischt.

IV. Eisensalben. a) Weifses Wachs wird in Benzin oder Terpentinspiritus gelöst, b) Paraffin wird in Benzin oder Terpentinspiritus gelöst, c) Virginia-Vaseline, d) Belmontylöl (zu haben bei *Polborn*, Berlin S, Kohlenufer Nr. 2, e) Cerotine (zu haben bei Dr. *Jacobsen*, Berlin N, Sellerstrafse Nr. 26).

V. Schellacklösung. Gebleichter Schellack wird in einer reichlichen Menge Alkohol gelöst und der recht dünnflüssigen Lösung ein ganz geringes Quantum (einige Tropfen) Ricinusöl zugesetzt.

VI. Kaltflüssiger Leim für Knochen und Thongegenstände als Nothbehelf

für Fischleim zu verwenden. In eine dünnflüssige, warme Lösung Cölner Leim wird etwa das Doppelte ihres Volumens arabisches Gummi eingerührt, bis die Masse die Consistenz des Honigs hat, und dann ein wenig Glycerin zugesetzt.

VII. Steinpappe. 500g Cölnischer Leim werden ziemlich dick eingekocht, hierin drei Bogen starkes weifses Fliefspapier oder vier Bogen weifses Seidenpapier, das vorher in möglichst kleine Stücke zerzupft wird, zerrührt, bis das Ganze einen gleichmäfsigen Brei bildet. Man kocht denselben dann gut durch, fügt unter stetem Umrühren und Kneten mittels eines dicken Stabes 2k,5 recht fein gesiebte, trockene Schlemmkreide und, nachdem dies Gemisch tüchtig durchgearbeitet ist, 80g Leinöl hinzu, welches ebenfalls durch tüchtiges Kneten wieder gleichmäfsig vertheilt werden mufs. Um das Faulen des Leimes zu verzögern, setzt man dem Gemische zuletzt noch 50g venetianischen Terpentin zu, doch ist dies nicht gerade durchaus erforderlich, tüchtiges gleichmäfsiges Durchkneten der Masse ist die Hauptsache.

Die in Wandtafelform gedruckten Regeln schliefsen mit der Warnung, dafs, da Erdöl, Terpentin, Alkohol und namentlich Benzin sehr leicht, letzteres schon bei verhältnifsmäfsig niederen Hitzegraden, entzündlich sind, mit diesen Stoffen nur in einem Raume gearbeitet werden dürfe, in welchem sich kein hellbrennendes Feuer befindet. Die Erwärmung der zu behandelnden Gegenstände dürfe, wenn nicht ein besonderer Raum mit passender Feuerungs- und Trockenanlage vorhanden sei, nur in abgeschlossenen Röhren von Kachelöfen geschehen. Am besten seien solche Oefen, welche von einem Nebenraume aus geheizt werden.

Goolden's feuersichere Widerstandsrahmen.

Für die Prüfungszwecke und die Regulirung elektrischer Ströme fertigen *Goolden und Comp.* feuersichere Rahmen für Drahtwiderstände an. Die kleineren haben nach dem *Electrician*, 1889 Bd. 23 * S. 203, eine Weite von 305mm und eine dem nöthigen Widerstande entsprechende Länge bis zu 860mm. Sie bestehen aus einem Gufseisenstück oben und unten und zwei diese beiden Stücke verbindenden Eisenstäben zur Seite. Die beiden Längsstücke sind hohl und in ihre Höhlungen sind Schieferplatten eingesetzt, die durch durchgehende Bolzen befestigt sind. Der eine Rand jeder Platte steht über das Gufsstück vor und an ihm sind mittels durch den Schiefer gehender messingener Schrauben und Muttern die Enden der Widerstandsspiralen befestigt. Im unteren Gufsstücke ist ein kreisbogenförmiger Schlitz angebracht, in welchem von der Schieferplatte her Contactsäulchen stehen, so dafs mittels einer Contactkurbel mehr oder weniger Widerstände eingeschaltet werden können.

In der gröfseren Form tragen die beiden gufseisernen Rahmenstücke oben und unten je 10 in der Gufsform eingesetzte Schmiedeisenstifte; auf letzteren sind durch geschlitzte Stifte Isolatoren befestigt, woran die Enden der Widerstandsdrähte befestigt sind; die Enden von je 2 benachbarten Drähten sind durch ein Verbindungsstück vereinigt, von dem ein Draht nach dem in der Mitte des Rahmens angeordneten Kurbelumschalter geführt ist; der Umschalter enthält auf einer auf ein eisernes, an den seitlichen Verbindungsstangen befestigtes Querstück aufgeschraubten Schieferplatte die nöthigen Contactstücke. Die Weite des Rahmens mifst 457mm, die Länge bis zu 1m,83. Die Widerstandsdrähte bestehen aus Platinoid, Neusilber, verzinntem oder galvanisirtem Eisen, je nach dem Zweck.

Die kleineren Rahmen reichen bis etwa 1000 oder 2000 Watt aus, ohne sich zu erwärmen, die gröfseren bis etwa 8000 bis 10000 Watt.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen in der Aufbereitung.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Julius Miehe in Neuhofwäsche und *Heinrich Zeuner* in Friedrichsgrube haben einen schwingenden Muldenherd construirt, welcher beispielsweise zur weiteren Verarbeitung der Rückstände aus den Feinsetzmaschinen, der Schlämme von den Planherden und ähnlichen Gutes in der Hauptwäsche der Friedrichsgrube (Schlesien) in Benutzung genommen ist. Der in Fig. 1, 2 und 3 dargestellte Apparat besteht aus dem muldenförmigen Herde A, der Aufhängevorrichtung $B\,B_1$ und der excentrischen Bewegung C.

Der Herd wird durch die Excentervorrichtung in schwingende Bewegung versetzt; die Geschwindigkeit richtet sich nach der Korngröfse des zu waschenden Gutes. Bei feinen Schlämmen werden etwa 150 Schwingungen erforderlich.

Das zu verarbeitende Gut wird bei c über die ganze Breite des Herdes A unter Wasserzuführung, am besten aus einem Vorschlämmkasten, aufgetragen. Durch die vom Herde ausgeführten Schwingungen entstehen auf denselben Wellen, welche das Leichte über die Herdfläche führen, während das specifisch Schwerere auf dem Boden von A nach den Austragungen d und e gelangt und seitlich abfliefst. Die Austragungen sind durch die Rinnen $f\,f_1$, welche an Schrauben $g\,g_1$ hängen, durch letztere stellbar. Der muldenförmige Boden ist für diese Austragungen nöthig, weil je nach dem Material das specifisch Leichtere abgeschieden werden kann. Die Schwingherde können über einander angeordnet werden und richtet sich deren Länge und Breite nach der beanspruchten Leistung (vgl. D. R. P. Nr. 40419 vom 9. Oktober 1886).

Ein dachförmiger Waschherd (Fig. 4, 5 und 6) ist *Georg Scherbening* in Lipine (Oberschlesien) unter Nr. 46760, gültig vom 19. Oktober 1888 ab, in Deutschland patentirt worden.

Der Herd besteht aus einem je nach der Dichtigkeit und Schwere des aufgegebenen Materials verschieden breiten Tuche ohne Ende t, welches aus Zinkblech, Gummituch, Leinwand o. dgl. besteht und über eine Anzahl Führungs- und Laufrollen von verschiedenem Durchmesser mittels Riemen- oder Zahnradverbindung fortbewegt werden kann. Die Anordnung der Rollen ist folgende: In zwei hölzernen oder eisernen, gleich oder ungleich langen Rahmen b sind mehrere Führungsrollen r fest gelagert.

Die beiden Rahmen sind dann auf ein hölzernes oder eisernes Untergestell a so aufgelegt, dafs zwei Hauptrollen r_1 auf den entgegengesetzten Enden desselben ihren Stützpunkt finden und um ihre Achse eine Drehung jedes einzelnen Rahmens b ermöglichen. Die einander zugekehrten Enden der beiden beweglichen Rahmen b können zwischen schmiedeeisernen, durchlochten Führungen c durch Vorstecker d mit

Splinten, durch Zahnstangen oder in anderer zweckdienlicher Weise höher oder niedriger festgestellt werden. Zwischen den an *a* festsitzenden Winkeleisenschienen *e* werden die Rahmen *b* seitlich geführt. Das über sämmtliche Rollen geführte Tuch ohne Ende *t* erhält durch diese Einrichtung in der Längsrichtung zunächst eine unter beliebigem Winkel verstellbare dachförmige Theilung.

Der ganze Apparat ist nun noch in seiner Querrichtung verstellbar, so dafs er auch in dieser Richtung eine beliebige Steigung gegen die Wagerechte erhält. Diese Verstellbarkeit wird hier dadurch erreicht, dafs das Untergestell *a* auf einer Seite bei *f* (Fig. 5) scharnierartig gelagert ist, so dafs durch Drehen der Spindel *s* die andere Seite hochgehoben werden kann.

Statt dieser Einrichtung läfst sich die Querverstellung auch durch auf einer Seite untergelegte Keile, durch Zahnstangengetriebe oder auf sonstige Weise erzielen.

Wie leicht ersichtlich, erfährt das Tuch ohne Ende damit auf jeder Seite die stärkste Steigung in der Diagonale $x\,y$, $z\,y$ jedes Flügels (Fig. 6).

Die erzführende Trübe wird auf den einen Flügel der dachförmigen, schräg geneigten Ebene nahe dem Gipfel in der Nähe des höchsten Punktes des Herdes mittels eines der üblichen Vertheilungsapparate aufgegeben, während das Tuch ohne Ende durch Drehung der Rollen $r\,r_1$ eine der herabfliefsenden Trübe entgegengesetzte Bewegung erhält, wie die Pfeile in Fig. 4 und 6 anzeigen. Auf jeden Flügel kann ferner nahe dem Gipfel durch ein über die ganze Breite des Tuches reichendes Brauserohr $g\,g$ klares Wasser aufgegeben werden, während andere starke Wasserstrahlen durch Rohre *h* einzeln auf beliebige Stellen der Ebene vertheilt wirken können.

Die Arbeitsweise des Apparates ist folgende:

Die schwersten, in der Trübe suspendirten Theilchen bleiben gleich in der Nähe der Aufgabestelle *v* auf dem Tuche ohne Ende haften und werden über den höchsten Punkt der Ebene hinweg dem entgegengesetzten, gewöhnlich kürzeren Flügel als Aufgabegut zugeführt. Die aus den Brauserohren $g\,g$ ausströmenden, verhältnifsmäfsig schwachen Wasserstrahlen sondern nun auf jeder Seite die leichteren Bestandtheile von den specifisch schwereren ab und bewirken eine fächerförmige Vertheilung der in der Trübe aufgegebenen Massen nach dem specifischen Gewichte über die ganze Ebene hin, indem die leichtesten und feinsten Mehle dem tiefsten Punkte zugeführt werden. Diese Art der Vertheilung ist durch strichpunktirte Linien in Fig. 6 angedeutet.

Die stärkeren Wasserstrahlen, die aus Rohren *h* mehr an dem tiefliegenden Ende jedes Flügels immer auf einen beliebig kleinen Sondertheil der Ebene aufgespritzt werden, spülen dann Producte von ganz bestimmter Beschaffenheit in gesonderte Rinnen $i_1 \ldots i_6$ unter der

Ablaufkante des Tuches ab und führen so eine mehrfache Theilung des Ganzen und eine Anreicherung der erzführenden Bestandtheile herbei.

Der in der Fig. 7 dargestellte Apparat von *Hering und Hardt* soll namentlich dazu dienen, die bei der Aufbereitung fallenden Schlämme so zu klassiren, dafs Fertigproducte, Halbproducte und taube Trübe entstehen.

Der Apparat besteht aus einem schmalen, verhältnifsmäfsig hohen und langen Kasten aus Blech oder Holz, welcher nach oben durch eine mehr oder weniger geneigte Decke $i\,i$ fest verschlossen und nur am Ende der geneigten Decke bis zum Abflusse q offen ist. Nach unten zu besitzt der Kasten Spitzkasten (Trichter) $l_1\ l_2 \ldots$ als Enden von Abtheilungen $p_1\ p_2 \ldots$, die durch die angebrachten Querwände $k_1\ k_2 \ldots$ innerhalb des Kastens gebildet werden. Diese Querwände können senkrecht oder entweder der Eintragseite oder der Austragseite zu geneigt stehen oder auch in passender Weise und Richtung gekrümmt sein; sie können fest angebracht oder in der einen oder anderen passenden Weise verstellbar oder drehbar angebracht sein.

Diese Querwände $k_1\ k_2 \ldots$ endigen nach oben in eine gedrehte Ebene, die parallel zur geneigten Decke i des Kastens so liegt, dafs die am unteren Ende der geneigten Decke i eingeführte Trübe in diesem Spielraume o emporsteigen mufs. Die Decke i kann flach oder in der einen oder anderen Richtung gebogen, im Apparate fest oder in passender Weise drehbar bezieh. verstellbar angeordnet werden.

Die Trübe läuft durch eine Rinne a über eine Vertheilungsplatte b in den Trichter c ein. Vor b, wie auch in c, sind je ein oder mehrere Siebe d bezieh. d_1 angebracht, um die Vertheilung der Trübe zu vervollkommnen, sowie auch, um die Gleichmäfsigkeit derselben zu bewirken. Durch den an den Trichter c anschliefsenden schmalen Kanal e wird die Trübe in den Waschkasten am unteren Ende der geneigten Decke i eingeführt. Kurz unter diesem Eintritte wird aus g durch einen schmalen Spalt f Klarwasser zugeführt. Der Spalt f reicht über die lichte Breite des Kastens; das Klarwasser wird unter gröfserem Drucke gewöhnlich in einer zur geneigten Decke parallelen Richtung zugeleitet, doch kann dies unter Umständen auch in einer zweckentsprechenden anderen Richtung geschehen. Hierdurch werden die Schlämme verwaschen, das specifisch Schwere sondert sich leichter aus dem Strome ab und fällt in die ersten der Abtheilungen $p_1\ p_2 \ldots$, während die leichteren Theilchen vom Wasserstrome weiter nach oben getragen werden und in den entsprechend weiter liegenden Abtheilungen zum Niederschlage gelangen.

Es ist augenscheinlich, dafs beim Emporsteigen der Trübe unter gröfserem Drucke eine Trennung nach dem specifischen Gewichte wesentlich befördert wird, und dafs die Klarwasserzuführung in der angegebenen Weise die Reinheit der abgetrennten Masse noch mehr erhöht.

Die sich ausscheidenden Erzeugnisse legen sich in den Abtheilungen p_1 p_2 ... ab und werden aus diesen durch die Ablafsrohre m_1 m_2 ... von Zeit zu Zeit oder geeignetenfalls auch beständig abgelassen und besonders aufgehängt; die taube Trübe oder das specifisch Leichteste oder bezieh. Feinste fliefst dagegen stetig bei *q* ab.

Wie ersichtlich, ist der Apparat ein continuirlich wirkender Waschapparat, der weiter keine Kraft gebraucht, als zum Heben der Massen und Flüssigkeiten erforderlich ist (D. R. P. Nr. 47024 vom 12. August 1888).

Ein anderer Apparat zum Aufbereiten von Schlamm, erfunden von *J. Nastainzik* in Beuthen (Oberschlesien), ist in Fig. 8 dargestellt. Derselbe besteht im Wesentlichen aus zwei communicirenden Behältern *A* A_1 und *B* nebst dem Gutaufgabetrichter *b* und den am Boden von *B* eingesetzten Röhren *R*, durch welche das von *A* durch A_1 kommende Wasser fliefst und eine wallende Bewegung im Schlammrumpfe *B* hervorbringt, wodurch die specifisch leichten Theile oben bei *e* abfliefsen und das schwere Gut durch den nach Bedürfnifs mittels Schiebers *d* zu stellenden Schlitz *f* auf eine rauhe und verstellbare Herdfläche *C* fliefst und darauf nach seiner specifischen Schwere abgesetzt wird.

Fig. 9 und 10 zeigen die von *O. Bilharz* in Freiberg i. S. erfundene Bolzenmühle zur Zerkleinerung von Erzen (D. R. P. Nr. 45780 vom 21. April 1888).

Dieser Mahlapparat besteht im Wesentlichen aus einer aufgeränderten, nach dem Centrum zu geneigten runden Schale *a*, welche im Centrum eine Abflufsöffnung hat. Diese Schale hat eine auswechselbare Hartgufseinlage *d*, ist äufserlich mit einem Zahnkranze versehen, in welchen ein Getriebe eingreift, und rotirt mittels Rollen auf einer kreisrunden Schienenbahn. Eine durch die im Centrum befindliche Abflufsöffnung hindurchreichende stehende Welle *b* trägt eine an derselben mittels Stellringe höher oder tiefer zu stellende Scheibe *c* mit zahlreichen Löchern. In dieselben werden Stahlbolzen stehend eingestellt, so dafs sie sich frei auf und nieder bewegen; dieselben üben durch ihr Eigengewicht einen Druck auf die Hartgufseinlage *d* aus.

Der Scheibe *c* mit ihren Stahlbolzen wird eine raschere Drehung gegeben als der Schale *a*, und zwar in entgegengesetztem Sinne. An der Peripherie der letzteren sind feststehende Aufgabegefäfse *e* angebracht, welche die zu trennenden Substanzen regenartig auf die Schalenwand abfliefsen lassen, wonach sie von den Stahlbolzen gefafst, um je nach dem Grade der Widerstandsfähigkeit mehr oder weniger zerrieben zu werden.

Das auf diese Weise durch die Stahlbolzen hindurchgelangte Gut wird durch die Mitte der Schale mittels einer Lutte der Separationstrommel *f* zugeführt, in welcher die Trennung des Stoffes nach Korngröfse auf einfache Weise bewirkt wird.

Ein Pochwerk (Fig. 11), bei welchem zwar die Einrichtung der Pochstempel und die Art und Weise, dieselben anzuheben und niederfallen zu lassen, nichts Neues bieten, ist von *Wilhelm Schwamborn* in Deutz-Cöln construirt worden (D. R. P. Nr. 46031 vom 20. Juli 1888). Das Eigenthümliche der Einrichtung besteht darin, dafs die Pochstempel auf eine cylinderförmige Sohle aufschlagen, welche sich um eine wagerechte Sohle *a* dreht.

Die Sohle *A* selbst besteht aus einem Kerne *b* mit sechseckigem oder anderem passenden Querschnitte. Der Kern *b* sitzt auf der Achse *a* fest, und es ist um denselben ein ringförmiger Mantel oder Cylinder *A*, dessen lichte Oeffnung dem Kernquerschnitte entspricht, aufgezogen. Das Holzfutter *c* bildet eine elastische Zwischenlage zwischen dem Kerne und dem am besten aus Gufsstahl oder Hartgufs bestehenden Mantel.

Die bewegliche Sohle kann aber auch zweckmäfsige andere Einrichtungen haben, gerade so, wie eine Walze eines beliebigen Erzwalkwerkes.

Der Mantel von *A*, dessen Breite der Anzahl der neben einander angeordneten, nach einander wirkenden Pochstempel entspricht, ist an beiden Seiten mit ringförmigen Schutzblechen *d* versehen.

Die von dem Amerikaner *W. L. Card* erfundene Vorrichtung (D. R. P. Nr. 45832 vom 17. Mai 1888) zum Scheiden metallischer Theilchen vor ihrer Gangart, die namentlich für Aufbereitung von Edelmetallen bestimmt ist, besteht im Wesentlichen aus einem Desintegrator *A* (Fig. 12), einem unterhalb desselben geneigt angeordneten Rüttelsiebe *B*, einem Separator *C* mit seitlicher Rüttelbewegung und einem Gebläse *D* zur Erzeugung eines den Separator (Erzbett) in aufsteigender Richtung durchdringenden Windstromes. (Fortsetzung folgt.)

Ueber die Anwendung des polarisirten Lichtes in der optischen Telegraphie für militärische Zwecke.

Mit Abbildungen.

Die neuesten Untersuchungen des Ingenieurs *Raoul Ellie*, vormaligen Zöglings der *École centrale*, sind der Gegenstand eines ausführlichen Berichtes im *Génie civil*, 1889 S. 6, dem wir in Folgendem das Wichtigste entnehmen.

Der heutzutage am häufigsten in Anwendung kommende optische Telegraph für mittlere oder gröfsere Entfernungen besteht im Wesentlichen aus einer im Brennpunkte einer Objectivlinse oder eines Hohlspiegels angeordneten Lichtquelle. Ein mit dem Instrumente verbundenes Fernrohr dient zum Richten des Lichtsignals auf die Station, mit welcher man sich in telegraphische Verbindung zu setzen wünscht, und zugleich

zum Beobachten der von dieser Station gegebenen Zeichen. Das Signal selbst ist nur in dem Orte des konjugirten Bildes der Lichtquelle sichtbar.

Bringt man die Lichtquelle in geeignetem Abstande von einer Linse oder zwei planconvexen Linsen an, so lassen sich die von ihr ausgehenden Strahlen im Brennpunkte des Objectivs vereinigen. Das von dieser Stelle ausstrahlende Lichtbündel läfst sich so ansehen, als käme es aus der Lichtquelle selbst, die man nun mit Hilfe eines Diaphragmas abgrenzen kann.

Die Signale bestehen aus Lichtblitzen und langen oder kurzen Verdunkelungen, welche dadurch hervorgebracht werden, dafs man die Lichtstrahlen mit Hilfe eines beweglichen Schirmes längere oder kürzere Zeit unterbricht. Ein kurzer Lichtblitz entspricht dem Punkte, ein längerer Lichtblitz dem Striche des *Morse*'schen Alphabetes. Im Uebrigen sind für die optische Zeichengebung folgende Regeln eingeführt:

1) Ein Strich ist gleich vier Punkten.

2) Der Raum zwischen zwei Signalen, welche einen Buchstaben oder eine Ziffer bilden, ist gleich einem Punkte.

3) Der Raum zwischen zwei Buchstaben eines Wortes oder zwei Ziffern einer Zahl entspricht vier Punkten oder einem Striche.

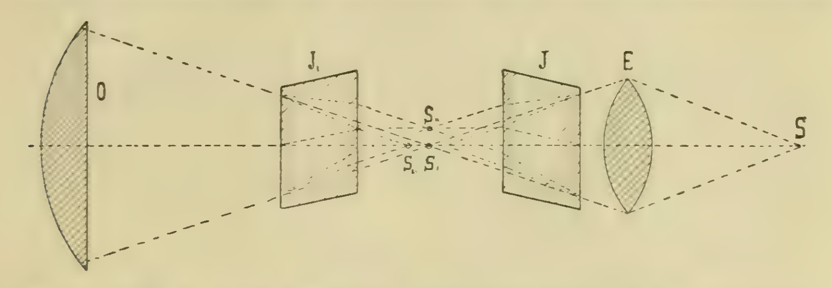
4) Der Raum zwischen zwei Worten oder zwei Zahlen entspricht acht Punkten oder zwei Strichen.

Der Signalempfänger schliefst aus dem Unterschiede in der Dauer der Lichtblitze und Verdunkelungen auf den signalisirten Buchstaben des Alphabetes. Die Signale müssen, um sie leicht von einander unterscheiden zu können, rasch und taktmäfsig dargestellt werden. Die Schirmvorrichtung ist daher bei dem Apparate *ohne* Beleuchtungslinse so nahe wie möglich an der Lichtquelle, bei dem Apparate *mit* Beleuchtungslinse sehr nahe am Brennpunkte des Objektivs anzubringen. Ein Apparat der letzteren Art läfst einen kleinen und leichten Schirm zu und gestattet daher ein sehr schnelles Signalisiren. Allein diese Schnelligkeit hat eine Grenze, welche von der Dauer des Lichteindrucks im Auge abhängt. Würde man zu schnell signalisiren, so würden die Eindrücke der Lichtblitze in einander verschwimmen. Nach *Mangin* sollte das Maximum der Geschwindigkeit die Hälfte der bei der elektrischen Telegraphie erreichbaren Geschwindigkeit nicht übersteigen.

Bei Anwendung der Polarisation für die Zwecke der optischen Telegraphie hat *Ellie* darauf Bedacht genommen, die Transmissionsgeschwindigkeit durch *gleichzeitige* Hervorbringung der Signalelemente eines Buchstabens zu erhöhen. Sein Apparat kann Licht entsenden, welches in einer wagerechten oder senkrechten Ebene polarisirt ist, sowie auch natürliches Licht. Als Empfangsapparat bedient man sich eines Fernrohrs, welches ein *Rochon*'sches Prisma als Analyseur enthält. Bei einem polarisirten Signal kann man den *Rochon* so anordnen, dafs man nur ein einziges Signal rechts oder links wahrnimmt, während

man mit natürlichem Lichte ein Signal doppelt sieht. Man kann also nach *Ellie* drei elementare Signale erzeugen und z. B. den Punkt des *Morse*'schen Alphabetes durch das Signal links, den Strich durch das Doppelsignal, und die Trennung der Buchstaben durch das Signal rechts darstellen. Es scheint leichter zu sein, die Signale der Lage als der Zeitdauer nach zu unterscheiden. Jedenfalls erfordert die von der Zeit unabhängige Manipulation, wobei nur drei Tasten niederzudrücken sind, keine besondere Uebung, und geht auf diese Weise die Signalisirung rascher als mit dem gewöhnlichen Apparate vor sich.

Die nachstehende Figur dient zur Veranschaulichung des *Ellie*'schen Systemes. *S* ist die Lichtquelle, *E* die Beleuchtungslinse, *O* die Objectivlinse. Zwischen diesen sind zu beiden Seiten ihres gemeinschaftlichen



Brennpunktes S_1 zwei isländische Doppelspathe *J* und J_1 von gleicher Dicke und gleichem Hauptschnitte in umgekehrter Lage angeordnet. Ein von der Linse *E* herkommender Lichtstrahl (Strahlenbündel) wird durch den Doppelspath *J* in zwei senkrecht zu einander polarisirte Strahlen zerlegt. Der ordentliche Strahl bleibt in der Hauptachse: er ist in der Ebene des Hauptschnittes — dieselbe mag hier wagerecht angenommen werden — polarisirt, der aufserordentliche Strahl wird seitwärts abgelenkt. Diese Ablenkung ist aber nicht für alle Farben des Spectrums die gleiche. Für die gelben Strahlen ist ihr Werth $= e \,.\, tang\ 6^0\ 13'\ 42''$, wenn *e* die Dicke des Doppelspaths und $6^0\ 13'\ 42''$ den Ablenkungswinkel der Achse des Strahlenkegels im Spath bezeichnet. Uebrigens ist dieser Strahl in der auf dem Hauptschnitte senkrechten Ebene polarisirt. Aber der zweite Doppelspath J_1 führt denselben in die Achse des Apparates zurück, so dafs er mit dem gewöhnlichen Strahle zusammenfällt und nun beide Strahlen in geometrischem Sinne auf gleiche Weise wirken: sie haben augenscheinlich den nämlichen virtuellen Brennpunkt in S_3.

Es ist nun möglich, in S_1 und S_2 zwei kleine Schirme anzubringen, welche den einen oder den anderen Strahl, oder beide zusammen, äquivalent einem Strahle natürlichen Lichtes, durchlassen werden. Die Apparate haben daher drei Tasten, wovon die beiden äufseren die zwei Schirme, jeden für sich allein, bewegen, während die mittlere ihnen eine gemeinschaftliche Bewegung ertheilt. Es empfiehlt sich, ein mit

zwei Oeffnungen durchbohrtes verschiebbares Diaphragma in S_1 und S_2 anzubringen, mit dessen Hilfe sich, wenn man es wünscht, das Sichtbarkeitsfeld abgrenzen läfst. Dasselbe ist unerläfslich, wenn man sich des Sonnenlichtes bedient, und dient auf alle Fälle zur Regulirung. Mit dieser Anordnung ist man im Stande, zwei Depeschen gleichzeitig in der nämlichen Richtung abzusenden. Jeder der beiden Telegraphirenden bedient sich alsdann nur *einer* Taste und läfst immer eines und dasselbe Strahlenbündel spielen. Auf der Empfangsstation hat jeder der beiden Beobachter ein Fernrohr, dessen Analyseur ein einziges Bild gibt. Aber beide Analyseurs sind so angeordnet, dafs der eine Beobachter die von dem anderen empfangenen Signale nicht wahrnimmt.

Ein Uebelstand haftet an der Anwendung der Polarisation, besonders mit zwei Doppelspathen, nämlich die erhebliche Schwächung der specifischen Lichtstärke im Vergleiche mit einem gewöhnlichen Apparate, als Folge der Reflexion des Lichtes beim Durchgange durch die beiden Krystalle. Die Verdoppelung vermindert gleichfalls bei Entsendung eines einzigen Strahles die Intensität des von dem Objectiv ausstrahlenden Lichtes um die Hälfte. Diesem liefse sich durch Benützung einer intensiveren Lichtquelle, statt der Erdöllampe z. B. einer elektrischen Lampe, abhelfen.

Bei Anwendung der Doppelspathe müssen die Bilder S_1 und S_2 der Lichtquelle hinreichenden Abstand von einander haben, so dafs sie sich nicht, auch nicht zum Theil, vermischen. Die Gröfse dieser Bilder mufs zu der sphärischen Aberration der Objectivlinse in richtigem Verhältnisse stehen. Das kleinste der von *Ellie* angewendeten Objective ist eine planconvexe Linse von 16^{cm} Durchmesser und 44^{cm} Brennweite für die centralen Strahlen. Bei Anwendung homogenen Lichtes — um die ganze Linsenfläche auszunützen — mufs für diesen Durchmesser der kleinste Durchmesser des Bildes der als ebene Fläche angenommenen Lichtquelle gleich sein dem Durchmesser des Schnittes des Randstrahlenkegels mit der kaustischen Fläche. Für obiges Objectiv beträgt derselbe ungefähr $1^{mm},5$. Bei weifsem Lichte ist dieser Werth, um der Abweichung der Brechbarkeit Rechnung zu tragen, bis zu ungefähr $2^{mm},5$ zu vergröfsern. Hieraus leitet man die den Doppelspathen zu gebende Dicke ab:

$$e = \frac{2{,}5}{tang\, 6^0\, 13'\, 42''} = 23^{mm}.$$

Bei einem ähnlichen und gröfseren Objectiv bedarf es verhältnifsmäfsig gröfserer Doppelspathe. Es gibt indessen wegen der Seltenheit und Kostspieligkeit grofser Exemplare eine Grenze, welche nicht überschritten werden kann. In diesem Falle wäre die Wahl eines Objectivs von sehr geringer sphärischer Abweichung, z. B. *Mangin*'s Reflectorlinse, vorzuziehen.

Aber selbst bei Anwendung eines vollkommenen optischen Systems

würde die Einschaltung von Doppelspathen Abweichungen hervorrufen. Zieht man zunächst nur das homogene Licht in Betracht, so zeigt es sich, dafs hauptsächlich der aufserordentliche Strahl merkbare Aenderungen erleidet. So verwandelt sich z. B. die Kegelfläche der Randstrahlen in eine Fläche ziemlich complexer Natur. Es dürfte wohl genügen, die Längsabweichungen für diejenigen Strahlen zu berechnen, welche den Krystall in der Ebene des Hauptschnittes, und für diejenigen, welche ihn in der auf letzterer senkrechten Ebene durchlaufen, indem man den Brennpunkt der gewöhnlichen Centralstrahlen als Fixpunkt betrachtet. Es bezeichne:

e die Dicke des Doppelspathes,

i den halben Winkel an der Kegelspitze der einfallenden Randstrahlen;

a und b die Geschwindigkeiten des ordentlichen und des aufserordentlichen Strahls, wenn die Einfallsebene senkrecht, a_1 und b_1 die Geschwindigkeiten, wenn sie parallel zur Hauptachse des Krystalls ist. Für die der Linie D des Sonnenspectrums entsprechende Lichtgattung findet man

$$a = 0{,}60297, \qquad b = 0{,}67273;$$

$\varepsilon = 45^0\,23'\,20''$ der Winkel, welchen die Achse des Krystalls mit der Eintrittsfläche bildet;

ε^1, bestimmt durch die Gleichung

$$tang\,\varepsilon^1 = -\frac{b^2}{a^2\,tang\,\varepsilon}\,tang\,50^0\,50'\,22'';$$

R Ablenkungswinkel der Achse des conischen Strahlenbündels im Doppelspath, bestimmt durch die Relation

$$tang\,R = \frac{(b^2 - a^2)\,tang\,\varepsilon}{a^2\,tang\,\varepsilon + b^2},$$

woraus $R = 6^0\,13'\,42''$ für die Linie D.

$$a_1 = \frac{a\,b}{\sqrt{a^2\,sin^2\,\varepsilon + b^2\,cos^2\,\varepsilon}} = 0{,}63545$$

$$b_1 = \frac{a\,b}{\sqrt{a^2\,sin^2\,\varepsilon^1 + b^2\,cos^2\,\varepsilon^1}} = 0{,}64211$$

Nimmt man für die Dicke des Spathes obigen Werth $e = 23^{mm}$ und den Winkel $i = 10^0$, so ergibt sich, indem man die Abstände auf der Seite der Beleuchtungslinse als positiv bezeichnet:

Abstand der Centralstrahlen und der ordentlichen Randstrahlen:

$$e\left[\frac{a\,sin\,i}{tang\,i\,\sqrt{1 - a^2\,sin\,i}} - a\right] = -\,0^{mm},135;$$

Abstand in der Richtung der Achse des Apparates: der ordentlichen und aufserordentlichen Centralstrahlen im Hauptschnitte:

$$e\left[\frac{a_1{}^2}{b_1\,cos\,R} - a\right] = +\,0^{mm},682;$$

der ordentlichen und aufserordentlichen Centralstrahlen in dem zum Hauptschnitte senkrechten Schnitte:

$$e\left[\frac{b^2}{b_1 \cos R} - a\right] = +\ 2^{mm},438;$$

der ordentlichen Centralstrahlen und der aufserordentlichen Randstrahlen im Hauptschnitte:

$$e\left[\frac{a_1{}^2 \sin i}{b_1 \operatorname{tang} i \cos R \sqrt{1 - a_1{}^2 \sin^2 i}} - a\right] = +\ 0^{mm},549;$$

der ordentlichen Centralstrahlen und der aufserordentlichen Randstrahlen in dem zum Hauptschnitte senkrechten Schnitte:

$$e\left[\frac{b^2 \sin i}{b_1 \operatorname{tang} i \cos R \sqrt{1 - b^2 \sin^2 i}} - a\right] = +\ 2^{mm},300.$$

Man kann indessen, ohne sich mit der vollständigen Untersuchung des Querschnittes der aufserordentlichen Fläche zu befassen, nach den vorstehenden Resultaten voraussehen, dafs dieser Schnitt in senkrechtem Sinne in die Länge gezogen ist, wenn die schneidende Ebene dem Brennpunkte der ordentlichen Strahlen nahe liegt. Näher der Beleuchtungslinse wird das Bild eines Punktes rund; dann verlängert es sich in wagerechtem Sinne, während zugleich das ordentliche Bild nach allen Richtungen sich erweitert. Es ist aber von Belang, dafs die ordentlichen Strahlen auf dem Diaphragma zu einem klaren Bilde sich vereinigen, damit das aufserordentliche Bild sich nicht allzusehr erweitere. Der zweite Spath verdoppelt diese Abweichungen. Diese Ergebnisse finden auf experimentellem Wege ihre Bestätigung, wenn man sich einer achromatischen Beleuchtungslinse bedient und die Lichtquelle in hinreichender Entfernung anbringt.

Es gibt auch chromatische, im Verhältnisse zu den genannten jedoch nur schwache Abweichungen. Für die den Linien C und F des Sonnenspectrums entsprechenden Lichtgattungen z. B. läfst sich R leicht berechnen. Für C erhält man $R = 6^0\, 5'\, 50''$, für F ergibt sich $R = 6^0\, 23'\, 22''$. Die transversalen Abstände der entsprechenden Brennpunkte bezüglich der Achse des Apparates sind $2^{mm},5101$ und $2^{mm},5789$. Unterschied $= 0^{mm},0688$, stets unter der Annahme, dafs $e = 23^{mm}$.

Es wurde endlich angenommen, sämmtliche Strahlen des polarisirten Lichtbündels seien in der nämlichen Ebene polarisirt, was jedoch nicht streng genau ist. Wie gering übrigens diese Ursache des Verlustes ist, davon kann man sich überzeugen, wenn man aus hinreichender Entfernung das Objectiv mit einem ***Rochon***'schen Fernrohr betrachtet. Eines der Bilder des Objectivs erscheint alsdann sehr lichtschwach und sogar von einem schwarzen Kreuz durchzogen.

Der Glanz eines polarisirten Signals ist ohne Analyseur halb so grofs als der eines Doppelsignals. Mit ***Rochon***'s Prisma haben alle Signale den gleichen Glanz. Aber es ist leicht, den Hintergrund halb so lichthell zu machen, wodurch die relative Sichtbarkeit ungefähr dieselbe wird wie mit einem gewöhnlichen Apparate. Zu diesem Zwecke braucht man nur im Brennpunkte der Objectivlinse ein Diaphragma

mit kleiner Oeffnung anzubringen. Zwischen diesem und dem Ocular schaltet man das *Rochon*'sche Prisma ein. Man sieht alsdann zwei Bilder der Oeffnung, welche aber nicht über einander greifen dürfen. Die Helligkeit des Hintergrundes ist dabei nur halb so grofs als ohne Diaphragma, während das polarisirte Signal die absolute Lichtstärke beibehält, wodurch es deutlicher sichtbar ist. Bei Nacht müfste man das Diaphragma schwach beleuchten, etwa mit Hilfe eines in der Nähe angebrachten und auf galvanischem Wege glühend gemachten Platindrahtes.

Ellie hat mit den in Rede stehenden Apparaten im September 1887 mehrere Versuche angestellt, wozu er sich des Sonnenlichtes bediente. Ein Versuch mit beiden Apparaten auf 5^{km} Entfernung gelang sehr gut. Dank der Intensität der Lichtquelle wirkte das Signal auf das Auge beinahe blendend. Man konnte es beobachten, indem man einfach den *Rochon* vor das Auge brachte. Der entscheidendste Versuch wurde auf 20^{km} Entfernung angestellt. In neuester Zeit bedient sich *Ellie* einer Erdöllampe. Auf 5^{km} Entfernung ist das Signal dem blofsen Auge nicht sichtbar, durch ein Fernrohr mit 20facher Vergröfserung jedoch leicht zu unterscheiden.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs das Geheimnifs der Correspondenz jedem gegenüber, der nicht im Besitze eines *Rochon* ist, gewahrt bleibt: und hierin liegt auch hauptsächlich der Grund, warum das Prinzip der Polarisation in der optischen Telegraphie für militärische Zwecke eingeführt ist. Es läfst sich allerdings nicht in Abrede stellen, dafs der entsendete Lichtstrahl in Folge von Reflexionen wohl die Hälfte seiner Intensität einbüfst, dagegen aber ist zu bemerken, dafs der Analyseur den Glanz des Hintergrundes um die Hälfte vermindert, während das Signal selbst nur sehr wenig geschwächt wird.

Richtigstellung der in bisheriger Fassung unrichtigen mechanischen Wärmetheorie und Grundzüge einer allgemeinen Theorie der Aetherbewegungen; von v. Miller-Hauenfels.[1]

Verfasser erklärt es in der wie vorstehend betitelten Studie als eine willkürliche Annahme, dafs die innere Wärme blofs von dem Anfangs- und Endzustande eines Körpers abhänge, indem er die Unzulässigkeit speciell bei den Gasen durch Gegenüberstellen der Resultate nachweist, welche entweder aus der Theorie gefolgert oder durch das Experiment gewonnen wurden. Bei der Aufstellung eines neuen Ausdrucks für die innere Wärme bemerkt der Verfasser, dafs wir bei der Erwärmung des constanten Volumens eines Gases zweierlei wahrnehmen: Erstens eine

[1] Wien 1889. Verlag von *Manz*.

Erwärmung unserer Hand und zweitens ein Wachsen der Spannung. Dann fährt er fort: „Da hier deutlich zweierlei Wirkungen auf dasselbe Sinnesorgan (das Gemeingefühl, zugleich Tastsinn) erfolgen, so werden wir auch nothwendig annehmen müssen, dafs jede derselben ihren besonderen Energieaufwand erfordere.“ Verfasser nimmt daher an, dafs stets ein und dieselben Nerven Temperatur und Druck empfinden, während dies von medicinischer Seite nicht als allgemein gültig betrachtet wird. Diesen Einwand ahnt der Verfasser selbst, da er am Schlusse des ersten Theils in einem Anhange darauf zurück kommt, indem er trotz dieses Einwandes die doppelte Energieannahme zu rechtfertigen sucht.

In der allgemein mathematischen Ausdrucksweise für das Wärmeincrement ist die Temperatur vernachlässigt, weil bei ihrer Aufstellung die bisherige Voraussetzung einer allgemein gültigen Abhängigkeit zwischen Temperatur, Druck und Volumen zu Grunde gelegt wurde. Diese Vernachlässigung sei unstatthaft, weil sie in einem besonderen Falle mit der Erfahrung im Widerspruche stehe, auch werde man unter obiger Annahme auf allgemein nicht integrabele Werthe geführt.

Vorläufig sieht der Verfasser von jeder Annahme über den Bau der Moleküle und deren inneren, uns unsichtbaren Bewegungsweise ab und fafst die durch die Wärme an den Körpern hervorgebrachten Erscheinungen einfach nur als das Ergebnifs anziehender und abstofsender Kräfte auf. Nunmehr werden die Unterschiede zwischen der Massen- und Molekularanziehung hervorgehoben und darauf der Nachweis geliefert, dafs die Molekularanziehung und ihre Unterarten, insbesondere die Krystallisation ebenfalls dem Gesetze für Centralkräfte unterliegen.

Die eigenartige Aufstellung der allgemeinen Temperaturgleichung fühlt selbst der Verfasser, indem er sagt: Allfällige Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Formel werden dadurch behoben, dafs sich dieselbe später aus der allgemeinen Wärmegleichung ableiten lasse. Letztere erleidet je nach dem Aggregatzustande gewisse Kürzungen. Absichtlich wurde die sogen. absolute Temperatur vermieden, weil dieser Begriff nur für Gase zulässig sei und in diesem Falle als Verdampfungstemperatur eines als vollkommen gedachten Gases zu bezeichnen wäre.

Bei den Gasen ergibt sich die Abweichung von dem *Mariotte*'schen Gesetze als eine Zusammenwirkung dreier Kräfte, der Massen- und Molekularanziehung und der Cohäsionskraft.

Die Ausdehnungscurven, d. h. die Beziehung zwischen Volumen und Temperatur, bestehen nach des Verfassers Ableitungen bei Gasen und Flüssigkeiten aus Hyperbelzweigen, bei starren Körpern jedoch aus einem Parabelstück. — Bei dem Versuche, ein Bild von der Temperaturfunction in den drei Aggregatzuständen zu erhalten, dehnt der Verfasser das *Dulong-Petit*'sche Gesetz der constanten Atomwärme bei starren Körpern zunächst auf Gase aus und findet hier als Constante 3,431, welche Zahl mit Rücksicht auf die von ihm aufgestellte Formel

für die specifische Wärme bei constantem Drucke der Wahrheit näher komme als die Zahl 6, . . . welche für starre Körper gefunden worden ist. Auch bei den Flüssigkeiten gelte das Gesetz der constanten Atomwärme, das sich aber direkt nicht erkennen lasse, weil das zweite Glied in der soeben erwähnten Formel zu sehr vorherrsche. Es bestehe demnach kaum mehr ein Zweifel, dafs das Gesetz der constanten Atomwärme ein wirkliches Naturgesetz sei, und es sei sehr wahrscheinlich, dafs die Temperaturfunction einen für alle Körper und alle Aggregatzustände gemeinsamen Bau besitze. Die Ursache des eigenthümlichen Verhaltens bei Aenderung des Aggregatzustandes, wie es sich in Ueberschmelzung u. s. w. zu erkennen gibt, ist in dem Bestreben zu suchen, dem Temperaturgesetze um jeden Preis gerecht zu werden.

Nachdem noch einmal ausdrücklich hervorgehoben worden ist, dafs die Cohäsion bei jedem der drei Aggregatzustände einen positiven Werth besitze, wird die Frage ventilirt, ob denn in der Schöpfung nicht auch ein „Etwas“ existiren könnte, bei welchem die Cohäsion negativ wäre. Ein solches Gebilde, welches sich im Weltall körper- und umfanglos verbreiten mufs, ist in dem Aether repräsentirt. Nunmehr wird der feste Boden der naturwissenschaftlichen Erkenntnifs völlig verlassen. Der zweite, gröfsere Theil des Buches ist lediglich eine mathematisch-philosophische Ausarbeitung der Grundzüge einer allgemeinen Theorie der Aetherbewegungen. So interessant auch dieser Theil ist, so würde hier ein näheres Daraufeingehen zu weit führen, zumal es sich schliefslich doch nur um ein „Glauben oder Nichtglauben“ handeln kann. Momentan müssen wir unsere gröfsere Aufmerksamkeit noch dem ersten Theil des Buchs zuwenden. Erst wenn hier eine völlige Einigung stattgefunden hat, sind wir berechtigt, weiter zu gehen, um dem rascheren Gedankenfluge des Verfassers zu folgen.

So oft wir auch den ersten Theil des Buchs betrachten, immer kommen wir wieder auf die erste Hypothese zurück und können uns mit derselben bis jetzt noch nicht ganz befreunden, zumal die oft eigenartige Ableitung specieller Formeln an einigen Stellen den Eindruck macht, als ob das Resultat nur erreicht worden wäre, weil es schon vorher bekannt war. — Wenn wir demnach nicht vollständig mit dem Verfasser einverstanden sind, so sei damit sein Verdienst in keiner Weise geschmälert, die mechanische Wärmetheorie von einer neuen, allgemeineren Seite aus betrachtet zu haben, was für die Theorie selbst nur fruchtbringend ist, indem dadurch neue Gedanken angeregt werden.

Zur Festigkeitslehre; von Prof. H. Gollner.

Die experimentelle Festigkeitslehre ist neuerdings durch eine von Prof. *Bach* durchgeführte Arbeit [1] bereichert worden, welche einerseits eine

[1] *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1889 S. 137.

Ueberprüfung der alten und neueren Theorie der Drehungsfestigkeit, andererseits die Ermittelung der zulässigen Inanspruchnahme von Stäben zum Zwecke hatte, welche, auf Drehfestigkeit beansprucht, das ⊔-, H, +-Profil besitzen.

Bach verwendet für seine interessanten Untersuchungen Probestäbe aus *Gufseisen*, obwohl sich dieses Material wegen der Veränderlichkeit des Elasticitäts-Modulus nicht vollkommen eignet für Untersuchungen, deren Ergebnisse zur Controle von Theorien verwerthet werden sollen, weil erstens die Herstellung solcher Probestäbe verhältnifsmäfsig billig ist, und weil zweitens die angedeutete Veränderlichkeit des Schub-Elasticitäts-Modulus nicht so bedeutend ist, als dafs die Versuchsergebnisse und deren Vergleichungen mit den Ergebnissen der Theorie — welche allerdings die Unveränderlichkeit des bezeichneten Modulus voraussetzt — nicht noch als Näherungswerthe aufgefafst und verwerthet werden könnten.

Ueber die Veränderlichkeit des Schub-Elasticitäts-Modulus des Materiales in einem bearbeiteten cylindrischen Gufseisen-Probestab gibt folgende Zusammenstellung Aufschlufs, deren Werthe von einer durch den Referenten erledigten einschlägigen Untersuchung mit Probestäben aus böhmischem Maschinen-Gufseisen herrühren. Es sei noch bemerkt, dafs bis zu einer gewissen Grenze der Inanspruchnahme dieses eigenartigen Materiales, die auch als eine Art Fliefsgrenze bezeichnet werden könnte, mit genügender Annäherung für gewisse Inanspruchnahme-Grenzen *mehrerer* Schub-Elasticitäts-Module sichergestellt werden können, deren Werthe mit der Erhöhung der Inanspruchnahme abnehmen.

Die bis zu der obenbezeichneten „Fliefsgrenze“ ermittelten Schub-Elasticitäts-Module haben folgende Werthe:

Probestab: Durchmesser $d = 6^{cm},98$, Probelänge $l = 40^{cm},0$, Drehmoment M_d in $K_g.{}^{cm}$, absolute Verdrehung δ_0 in cm, specifischer Drehwinkel im Bogenmafs (für $l = d/_2 = 1$) $\delta = (\delta_0 : \frac{d}{2} l)$, Inanspruchnahme der Drehfestigkeit $K_d{}^{at}$, Schub-Elasticitäts-Modulus G^{at}.

$M_d =$	0—7 500,	7 500—15 000,	15 000—22 500,	22 500—30 000
$K_d =$	0—112,4,	112,4—224,8,	224,8—337,2,	337,2—449,6
$\delta_0 =$	0,0102,	0,0228,	0,0370,	0,0560
$\delta =$	0,000072,	0,000163,	0,000264,	0,000401
$G =$	440,000,	395,000,	365,000,	321,000.

In Folge der Inanspruchnahme mit $449^{at},6$ auf Drehung ist die Fliefsgrenze des Probemateriales erreicht. Die Festigkeitsgrenze K_d liegt bei $1460^{at},9$. Die Zugfestigkeit $K_z{}^{at}$ desselben Materiales wurde mit $1375^{at},1$ ermittelt, daher $K_d : K_z = 1,06$.

Nach Gegenüberstellung der Hauptergebnisse der alten und neueren (von *de Saint Venant* herrührenden) Theorie auf Drehung beanspruchter Körper und zwar dafs im Sinne der alten Theorie die gröfste Inan-

spruchnahme (T_{max}) in jenen Querschnittspunkten eintrete, welche am ***weitesten*** von der Stabachse abstehen, dafs nach den Ergebnissen der Theorie nach ***de Saint Venant*** die gröfste Schubspannung in denjenigen Umfangspunkten des Querschnittes eintritt, welche der Stabachse am ***nächsten*** liegen, werden die Resultate der ***neueren*** Theorie für fünf Querschnittsformen übersichtlich zusammengestellt, welche den kreis- und kreisringförmigen, den elliptischen und elliptisch-ringförmigen umfassen; an diese gewöhnlichen Querschnittsformen reiht sich die analytische Behandlung des gleichseitigen Dreieckes und Sechseckes als Querschnittsform für auf Drehung beanspruchte stabförmige Körper.

Es werden hierbei hauptsächlich zwei Gleichungen aufgestellt und entsprechend specialisirt; die eine bezieht sich auf den Werth der maximalen Inanspruchnahme (T_{max}), die zweite behandelt die Beziehung des specifischen Verdrehungswinkels δ zu den mafsgebenden Gröfsen.

Bezeichnet φ und ψ je einen Coefficienten, Φ das kleinere der beiden Haupt-Trägheitsmomente des Stabquerschnittes, Φ_p das polare Trägheitsmoment desselben, M_d das Drehmoment, F die Gröfse des Stabquerschnittes, ist endlich $b = \frac{d}{2}$, gleich dem Radius des Vollkreises und der halben kleinen Achse der Vollellypse, sowie dem äufseren Radius bezieh. der äufseren kleinen Halbachse des Ellypsenringes, so nehmen die Gleichungen für T_{max} und δ folgende allgemeine Form an:

$$T_{max} = \varphi \cdot \frac{M_d}{\Phi} \cdot b \text{ und } \delta = \psi \cdot \frac{M_d}{G} \cdot \frac{\Phi}{F^4}.$$

Es folgen im Weiteren die Sonderwerthe der Coefficienten φ und ψ für die bezeichneten Querschnittsformen, wobei hervorzuheben ist, dafs nach ***Venant***'s Theorie für den rechteckigen Querschnitt der Werth $\psi = f(b:h)$ ist. Dieser Werth ψ variirt zwischen 42,68 und 38,5 für die Grenzwerthe $h:b = 1:1$ und $h:b = 8:1$, wofür der abgerundete Werth $\psi = 40{,}0$ eingeführt wird.

Bach erörtert das zur Verfügung stehende Versuchsmaterial zur Prüfung der Theorie nach ***de Saint Venant*** für die verschiedenen Querschnittsformen und erwähnt hierbei das von ***Bauschinger*** gelieferte Material durch Untersuchung von 10 gufseisernen Wellen, von welchen je zwei den kreis- und ellypsenförmigen, den quadratischen und rechteckigen Querschnitt ($b:h = 1:2$ und $1:4$) nachweisen.

de Venant's Theorie liefert für die bezeichneten Stäbe der Reihe nach folgende Verhältnisse der specifischen Verdrehungswinkel für ($\frac{d}{2} = l = 1$) und zwar:

$$\delta_a : \delta_b : \delta_c : \delta_d : \delta_e = 1 : 1{,}25 : 1{,}13 : 1{,}40 : 9{,}1$$

Nach ***Bauschinger*** wurde gemessen $= 1 : 1{,}24 : 1{,}20 : 1{,}47 : 9{,}65$
Grashof's Gleichungen ergaben $= 1 : 1{,}25 : 1{,}43 : 1{,}79 : 12{,}30.$

Bauschinger hat noch Stahlwellen von ***kreisförmigem*** und ***quadratischem***

Querschnitte auf Drehfestigkeit erprobt und für 13 Wellenpaare den folgenden mittleren Verhältnifswerth $\delta_1 : \delta_2 = 1 : 0{,}696$ festgestellt.

Die alte Theorie würde ergeben: $= 1 : 0{,}589$
die neuere Theorie: $1 : 0{,}833$.

Die ältere Theorie liefert demnach zu geringe Formänderungen; diese Differenz wird um so gröfser, je mehr sich der Querschnitt von der Kreisform entfernt.

Die nun von *Bach* in neuerer Zeit durchgeführten Drehversuche mit Probestäben aus Gufseisen (unbearbeitet) und von rechteckigem, kreis-, kreisringförmigem und hohl quadratischem Querschnitte liefern folgende Durchschnittswerthe betreffend T_{max} und das Verhältniss $K_d : K_z$, welche als sehr instructive Versuchsergebnisse zu bezeichnen und in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt sind.

Querschnittsform	$b : h$	$T_{max}{}^{at}$	$K_d : K_z$
quadratisch	1 : 1	2228	1,42 : 1
rechteckig	1 : 2,5	2529	1,60 : 1
„	1 : 5	2366	1,50 : 1
„	1 : 9	2508	1,59 : 1

Bach weist weiters nach, dafs die neuere Theorie die Beziehung zwischen T_{max} und den Werthen b und h für den rechteckigen Stabquerschnitt nicht vollkommen richtig darstellt[2], wobei allerdings noch auf die Beschaffenheit des Probemateriales Rücksicht zu nehmen sein wird, wenn obige Verhältnifswerthe für $K_d : K_z$ zur Controle der *Venant*'schen Gleichung $T_{max} = \psi\,(M_d : b^2 h)$, wobei $\psi = 4{,}5$ ist, verwerthet werden.

Die ältere Theorie liefert hingegen für T_{max} ganz unbrauchbare Werthe, wenn nämlich die Gleichung $T_{max} = 6\,M_d : b\,h\ (\sqrt{b^2 + h^2})$ ausgenützt wird. Die mittleren Versuchsergebnisse mit den Probestäben von kreis-, kreisringförmigem und hohlquadratischem Querschnitte betreffend dieselben Gröfsen T_{max} und $K_d : K_z$ sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Querschnittsform	Durchmesser, Seitenlänge		$T_{max}{}^{at}$	$K_d : K_z$
	aufsen	innen		
kreisförmig	10,3cm	—	1618	1,02 : 1
kreisringförmig . . .	10,2cm	7,0cm	1234	0,82 : 1
hohlquadratisch . . .	6,2cm	3,2cm	1788	1,13 : 1

Eine Vergleichung der Drehungsfestigkeit für Probestäbe mit voll- und hohlquadratischem, sowie von kreis- und kreisringförmigem Querschnitte hat das interessante Ergebnifs geliefert, dafs für beide Querschnittsgruppen der Vollquerschnitt um 25 Proc. widerstandsfähiger ist

[2] Vgl. § 34[1] insbesondere S. 160 von *Bach*'s *Elasticität und Festigkeit*. (S. Bücheranzeige S. 240.)

als der zugehörige Hohlquerschnitt. Hieraus folgert *Bach* mit Recht, dafs die *Ausnutzung* der *Voll*querschnitte eine günstigere ist, als bisher angenommen wurde.

Die „Rippenquerschnitte“, welche allerdings im modernen Maschinenbau als auf Drehfestigkeit beanspruchte Querschnitte von Maschinenelementen immer seltener verwendet werden, besonders wenn diese aus Gufseisen hergestellt werden sollen, erweisen sich als instructive Versuchsobjecte an Verdrehungs-Probestäben, über deren zahlreiche Ergebnisse nachgelesen werden mufs. Es sei hier nur hervorgehoben, dafs schon die Art des Entstehens der ersten Brüche, ferner die Aenderung der Widerstandsfähigkeit der schon angebrochenen Probestäbe bemerkenswerthe Resultate sind und dafs endlich auch das Verhältnifs der Festigkeit des Rippenquerschnittes zum rechteckigen Querschnitte von gleichen Hauptdimensionen (b und h) je nach der Querschnittsform ein eigenartiges wird.

So hat *Bach* sicher gestellt, dafs a) die ⊔-Querschnitte gegenüber Inanspruchnahme auf Drehfestigkeit an sich von geringer Widerstandsfähigkeit sind, dafs b) derselbe Querschnitt nicht wesentlich mehr widersteht, als der aus dem Stege des Querschnittes gebildete rechteckige Querschnitt; c) die Gleichung für T_{max} als Ergebnifs der neueren Theorie für den in Rede stehenden Querschnitt nicht brauchbar ist; d) als mafsgebend die Festigkeitsgleichung $M_d = {}^2/_9 b^2 h \,.\, T_{max}$ vorläufig angenommen werden kann.

Für die ⊢⊣-Probequerschnitte ist folgendes mafsgebend: a) die Gleichung nach *de Saint Venant* für T_{max} ist auch für diese Querschnitte nicht brauchbar; b) es mag bis auf Weiteres benutzt werden: $M_d = {}^2/_9 T_{max} s^2 (h + 2 b_o)$, wenn bedeutet: s die Stegstärke sowie die Flanschenstärke, ferner $b_o = (b - s)$, wobei b die Breite der Flansche bezeichnet.

Für den +-Probequerschnitt kann genommen werden:

$$M_d = {}^2/_9 T_{max} s^2 (h + h_1 - s),$$

hierbei bedeuten h und h_1 die Höhen, s die Stärke der beiden Rippen.

Ein besonderes Interesse bieten weiters die abgebildeten Bruchstücke hinsichtlich der Form der Brüche, der Lage der Bruchlinien, ferner die Beobachtungen, aus welchen die Art der Entstehung der Bruchlinien abzuleiten wäre.

Die Probestäbe mit den einfachen Querschnitten sind durchaus plötzlich und ohne vorherige Anzeichen gebrochen. Bei den Stäben mit voll- und hohlquadratischem Querschnitte *scheint* der Bruch in der Mitte der Flächen (und nicht an den Kanten) begonnen zu haben; das Umgekehrte *scheint* für die Probestäbe mit rechteckigem Querschnitte zutreffend zu sein. Genaue einschlägige Beobachtungen und solche Ergebnisse wären für die Controle der *de Saint Venant*'schen Gleichungen von entscheidender Wichtigkeit.

Bei den Probestäben mit sogen. Rippenquerschnitten treten die Brüche zuerst in den (Querrippen) Flanschen ein, wobei das Drehmoment sinkt. Dieses kann wieder gesteigert werden, so dafs der Probestab mit eingerissenen Querrippen *widerstandsfähiger* ist als im unverletzten Zustande. Der Bruch des Steges erfordert in der Regel ein gröfseres Drehmoment, als jenes ist, welches zum ersten Einreifsen der Flanschen erforderlich war.

Es ist wohl richtig, vorauszusehen, dafs sich dieselben Probestäbe im „bearbeiteten" Zustande gegenüber der Inanspruchnahme auf Drehfestigkeit anders verhalten hätten als im unbearbeiteten Zustande, in welchem sie durchaus der Probe unterworfen wurden.

Von Interesse ist überhaupt die Kenntnifs des Einflusses der Gufshaut auf die verschiedenen Festigkeitsarten. *Bach* ermittelt für Probestäbe im *bearbeiteten* und *unbearbeiteten* Zustande folgende Verhältnifswerthe für die Biegefestigkeiten (K_b):

a) quadratischer Probequerschnitt 2765 : 2295 = 1,17,

b) ⊢⊣- „ 2254 : 2026 = 1,11,

ferner für die Biegefestigkeit (K_b) zur Zugfestigkeit K_z desselben Materiales im *bearbeiteten* Zustande:

c) quadratischer Probequerschnitt $K_b : K_z = 1{,}73 : 1$,

d) ⊢⊣- „ $K_b : K_z = 1{,}45 : 1$.

Diese Angaben, welche zunächst erkennen lassen, dafs der Einflufs der Gufshaut von der Querschnittsform abhängig ist, sollen durch die folgenden ergänzt werden, die vom Referenten durch einschlägige Untersuchungen mit gutem böhmischen Maschinen-Gufseisen gewonnen wurden, wobei die wichtigsten Arten der statischen Festigkeitsarten berücksichtigt wurden.

Die Biegestäbe erhielten rechteckigen Probequerschnitt ($h : b = 9 : 5$), alle übrigen, also jene für Zug, Druck, Drehungs- und Abscherproben, den *kreis*förmigen Probequerschnitt.

Die folgende Tabelle zeigt die Mittelwerthe der mafsgebenden Gröfsen in übersichtlicher Zusammenstellung:

Zeichen	Zustand	Zugfestigkeit K_z at	Druckfestigkeit K_p at	Biegefestigkeit K_b at	Drehfestigkeit K_d at	Scherfestigkeit K_s at
a	Bearbeitet	1237,5	6188,7	2202,3	1562,7	1233,2
b	Unbearbeitet . . .	1375,1	7295,0	1961,0	1791,6	1256,6
$\frac{a}{b}$	Verhältnifs	0,90	0,85	1,12	0,87	0,98
	Bearbeitet	$K_z = 1{,}00$	$5{,}00\,K_z$	$1{,}78\,K_z$	$1{,}26\,K_z$	$0{,}99\,K_z$
	Unbearbeitet	$K_z = 1{,}00$	$5{,}30\,K_z$	$1{,}43\,K_z$	$1{,}30\,K_z$	$0{,}91\,K_z$

Diese Tabellenwerthe lassen erkennen:

1) dafs mit Ausnahme der *Scher*festigkeit alle übrigen statischen

Festigkeiten im bearbeiteten und unbearbeiteten Zustande desselben Gufseisens *gröfser* sind als dessen Zugfestigkeit;

2) dafs mit Ausnahme der *Biege*festigkeit alle übrigen statischen Festigkeiten desselben Gufseisens in Folge des Einflusses der Gufshaut herabgedrückt werden;

3) dafs die Gröfse des Einflusses der Gufshaut auf die Veränderung der Festigkeiten bei gleicher Querschnittsform für die *einzelnen* Festigkeitsarten ein verschiedener ist und überhaupt von der Form des Querschnittes abhängig ist.

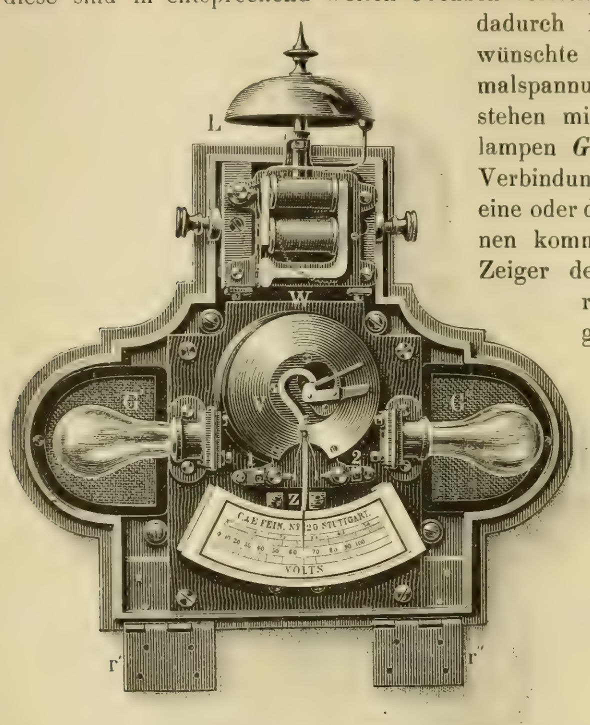
W. E. Fein's Controlapparate für den Betrieb elektrischer Beleuchtungsanlagen.

Mit Abbildungen.

Um ein vollkommen gleichmäfsiges Licht der Bogen- und Glühlampen und zugleich eine möglichst lange Brenndauer der letzteren zu erzielen, mufs die Klemmenspannung der Dynamomaschine möglichst unveränderlich erhalten werden. Soll deshalb, namentlich bei Anlagen mit einem Betriebsmotor mit veränderlicher Umlaufszahl, der Wärter so oft als nur thunlich die Spannung seiner Maschine an einem Voltmeter beobachten, so ist dies umständlich und unzuverlässig, weil ja die Scalen dieser Mefsinstrumente sich nicht leicht in so grofsen Dimensionen ausführen lassen, dafs ihr Ablesen mit Sicherheit von einiger Entfernung aus erfolgen kann. Man hat schon mehrfach sogen. Spannungswecker hergestellt, die jede die normalen Grenzen in einer unzulässigen Weise überschreitende Spannungsänderung der Dynamomaschine durch ein von Ferne sichtbares oder hörbares Signal selbsthätig anzeigen und dem Maschinisten bestimmt angeben, ob und in welcher Weise er die Tourenzahl seiner Dynamomaschine zu verändern bezieh. Widerstände einoder auszuschalten hat.

W. E. Fein in Stuttgart erreicht dies durch die im Nachfolgenden beschriebenen und abgebildeten Apparate und verwendet für gröfsere Beleuchtungsanlagen gewöhnlich zwei derartige Apparate, von welchen der eine im Maschinenraume, der andere im Bureau des Betriebsbeamten aufgestellt wird, damit auch dieser die Spannung und zugleich die diesbezügliche Thätigkeit des Maschinisten controliren kann. Für solche Fälle, wo dies nicht fortwährend möglich ist, kann der Spannungswecker mit einem Registrirapparate in Verbindung gebracht werden, welcher selbsthätig aufzeichnet, ob und wann die Spannung der Maschine zu hoch oder zu nieder geworden ist, was besonders für Beleuchtungsanlagen, welche die ganze Nacht hindurch im Betriebe sind, sehr zu empfehlen ist.

Nachstehende Figur zeigt die innere Einrichtung des Spannungsweckers. Der Zeiger Z des Voltmeters V ist mit zwei Contactfedern versehen, welche zwischen den beiden Contactschrauben *1* und *2* spielen; diese sind in entsprechend weiten Grenzen verstellbar und lassen sich dadurch leicht auf die gewünschte Maximal- und Minimalspannung einstellen. Sie stehen mit den beiden Glühlampen G_1 und G_2 derart in Verbindung, dafs entweder die eine oder die andere zum Brennen kommt, je nachdem der Zeiger des Voltmeters nach rechts oder links abgelenkt wird, d. h. je nachdem die Spannung der Maschine zu hoch oder zu niedrig geworden ist, bei normaler Spannung berührt keine der beiden Federn ihre Contactschraube. Vor den beiden Glühlampen sind in dem den ganzen Apparat bedeckenden Metallgehäuse zwei kreisrunde Ausschnitte angebracht und in dieselben Glasscheiben eingesetzt, wovon die eine roth, die andere grün gefärbt ist; aufserdem ist jede Scheibe, behufs Ausschliefsung jeder Verwechselung oder Täuschung beim Beobachten derselben, noch mit einer Inschrift versehen, welche beim Erglühen der Lampe weithin sichtbar wird; die grüne linke Scheibe zeigt die Inschrift: „Tourenzahl zu klein“, wenn die Spannung der Maschine zu niedrig geworden ist, wogegen rechts die Inschrift: „Tourenzahl zu grofs“ in rothem Lichte erscheint, im Falle die Spannung die zulässige Gröfse übersteigt. Das Metallgehäuse des Apparates ist nicht fest, sondern durch die beiden Scharniere r_1 und r_2 mit der gufseisernen Grundplatte verbunden, so dafs man zur inneren Einrichtung leicht gelangen kann, im Falle ein Auswechseln der Glühlampen mit der Länge der Zeit nothwendig wird.



In den Stromkreis beider Glühlampen ist ferner der Wecker L geschaltet, welcher mit dem Erglühen der einen oder anderen Lampe ein hörbares Signal gibt, und zwar so lange, bis der Wärter seine Dynamo

wieder auf die richtige Umdrehungsgeschwindigkeit gebracht oder Abhilfe mittels seines Stromregulators geschaffen hat; ein Nichtbeachten des Signals erscheint daher vollständig ausgeschlossen, besonders da erforderlichenfalls mit dem Apparate noch ein zweites Läutewerk verbunden werden kann, das sich in jedem beliebigen anderen Raume aufstellen läfst.

Damit die Contacte dieses Weckers nicht schadhaft werden können und dessen Selbstunterbrechung das Brennen der Lampen nicht stört, ist parallel zu dem Elektromagnete desselben der aus Neusilberdraht hergestellte, unter dem Elektromagnete befindliche Widerstand *W* geschaltet, und so bemessen, dafs nur ein ganz geringer Theil des Stromes durch das Läutewerk selbst geht.

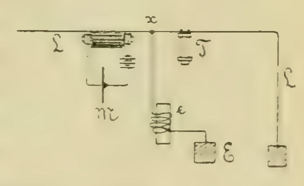
Da das Voltmeter *V* keine Stahlmagnete, sowie keine verstellbaren Gegengewichte oder Federn besitzt, so wird auch die Richtigkeit seiner Angaben durch äufsere Einwirkungen nicht beeinflufst.

Für manche Fälle, besonders zur Controle des Maschinenwärters genügt schon ein hörbares Signal; dann verwendet *Fein* einen etwas einfacheren Apparat. An demselben wird der Wecker *L* und die beiden Glühlampen G_1 und G_2 durch eine Lampe und zwei Läutewerke von verschiedenem Klange ersetzt; von letzteren kommt das eine oder das andere in Thätigkeit, je nachdem die Spannung der Maschine zu hoch oder zu niedrig wird.

Lockwood's Anordnung zum Schutze der Telephonleitungen gegen Induction aus anderen Leitungen.

Mit Abbildung.

T. D. Lockwood in Boston hat sich kürzlich eine Anordnung patentiren lassen, welche die schädlichen inducirenden Einwirkungen von Licht- und Motoren-Leitungen beseitigen soll und nicht, wie andere dasselbe bezweckende Anordnungen, das Telephoniren schwächt, sondern eher noch verbessert. In der zugehörigen Abbildung ist *L* eine Telephonleitung, welche dem Einflusse einer mit Wechselströmen arbeitenden elektrischen Leitung ausgesetzt ist. Von ihr wird vor dem Telephone *T* bei *x* eine Abzweigung zur Erde *E* angelegt, in welche ein Elektromagnet *e* von geringem Widerstande, aber hoher Selbstinduction eingeschaltet ist. Während nun aber die von der Lichtleitung inducirten Ströme in Folge der verhältnifsmäfsig geringen Anzahl ihrer Richtungs- bezieh. Stärkenwechsel einerseits und in Folge des geringen Widerstandes von *e* der Hauptsache nach ihren Weg über den Elektromagnet *e* nehmen, gehen



die Telephonströme wegen des hohen Widerstandes, welchen die hohe Selbstinduction von e so raschen Stromänderungen, wie sie die Grundlage der telephonischen Uebertragung bilden, entgegensetzt, im Wesentlichen über T zur Erde E, d. h. die störende Wirkung der durch die Lichtleitung inducirten Ströme auf T wird erheblich verringert. Das als Geber benutzte Mikrophon M wird durch die aus der Lichtleitung inducirten Ströme nicht gestört, und deshalb kann die secundäre Windung seines Inductors in die Leitung L vor x eingeschaltet werden; es wird dadurch die Wirksamkeit des Gebers erhöht.

In Mittelstationen kann natürlich eine Abzweigung xE zur Erde nicht angebracht werden; in ihnen wird daher der Elektromagnet e in eine Nebenschliefsung zum Telephon gelegt und kann mittels eines Umschalters ausgeschaltet werden.

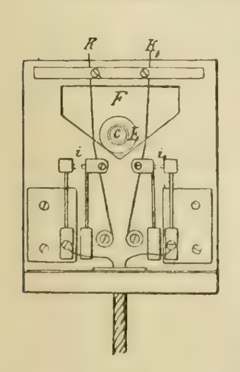
Lockwood hat gefunden, dafs für gewöhnlich ein Elektromagnet mit Eisenkern und Eisenhülle und von ungefähr 10 Ohm Widerstand genügt.

Warnungssignale und Schienencontacte für eine bestimmte Fahrtrichtung.

Mit Abbildung.

Wenn an *eingeleisigen* Nebenbahnen unbewachte Wegübergänge durch elektrische Läutewerke geschützt werden sollen, welche durch neben den Schienen angebrachte, durch die Räder des fahrenden Zuges in Thätigkeit versetzte Contacte zum Läuten gebracht werden, so sind diese Contacte so einzurichten, dafs sie den Strom nur schliefsen, während der Zug in der einen Richtung fährt, damit der sonstige Verkehr nicht durch Warten auf einen Zug aufgehalten wird, der bereits über den Uebergang hinaus ist.

Zu diesem Zwecke hat der Eisenbahn-Telegraphenaufseher ***H. Seseman*** in Erfurt den Contact in folgender Weise eingerichtet. In einem in genügender Entfernung von der Schiene auf einer Eisenplatte befestigten Kugellager wird eine Welle c gelagert, auf welche neben der Schiene ein kleines Stahlrädchen drehbar aufgesteckt ist, worüber die Räder laufen; auf dem anderen Ende der Welle c dagegen sitzt eine ebenfalls drehbare Rolle E, welche, wenn die Räder auf das Rädchen wirken, je nach der Fahrtrichtung links oder rechts in dem Ausschnitte F einer Führungsplatte emporgeht und dabei einen der beiden, durch die Federn k und k_1 zurückgehaltenen Contact i und i_1 auf seinen Ambofs legt und so einen elektrischen Stromkreis schliefst und das Läutewerk auslöst. Auch das Stahlrädchen



liegt in dem Ausschnitte einer Führungsplatte, die jedoch, *F* entgegengesetzt, die geneigten Flächen oben liegen hat. Eine auf *c* wirkende Feder zieht *E* beständig im Ausschnitte *F* nach unten.

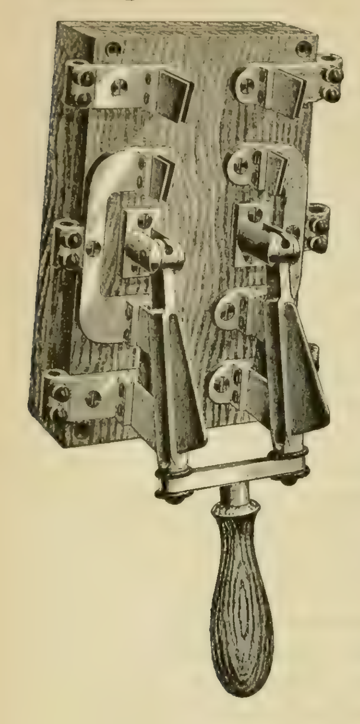
Der abgebildete Contact vermag zwei Läutewerke für zwei zu beiden Seiten des Contactes liegende Uebergänge auszulösen, bei jeder Fahrtrichtung jedoch stets nur eines und zwar das in der Richtung der Fahrt liegende. Auch würde ein solcher Contact dem Weichensteller, welcher weit entfernt liegende oder nicht sichtbare Weichen zu bedienen hat, die Vor- oder Rückwärtsbewegung eines Zuges an den fraglichen Stellen bestimmt anzeigen können. In verwandter Weise würde der eine der beiden Contacte für die selbsthätige Controle der Fahrgeschwindigkeit benutzt werden können.

Liegt bloſs auf der einen Seite des Contactes ein Uebergang, so ist bloſs ein Läutewerk nöthig, aber es muſs auf jeder Seite des Ueberganges in geeigneter Entfernung (1300^m bis 1500^m) ein Schienencontact angebracht werden, dieser braucht aber nur einen einzigen Contactstift.

Siemens und Halske in Berlin verwenden für derartige Fälle ihren Schienendurchbiegungs-Quecksilbercontact (vgl. 1888 **261** * 374). Sie lassen dabei nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1889 S. 40, alle Läutewerke etwa 2 Minuten lang läuten, aber nur alle 6 bis 7 Secunden einen Schlag geben, damit dasselbe beim Verkehre von 15 Zügen täglich doch nur jeden Tag einmal aufgezogen zu werden braucht. Das Spindelläutewerk wird zu besserem Schutze gegen muthwillige Angriffe etwas höher gebaut. Es gibt nach jeder Auslösung 2 Schläge. Die erste Auslösung geschieht durch den Schienencontact. Dabei zieht das Läutewerk ein Nebenwerk auf, dessen Ablaufen durch ein Pendelwerk verlangsamt wird. So lange das Nebenwerk läuft, hält es die elektrische Leitung unterbrochen; zum vollständigen Ablaufen braucht es 8 bis 10 Minuten, und deshalb kann auch ein langsam fahrender Zug beim Hinwegfahren über den in der Fahrtrichtung hinter dem Läutewerke liegenden zweiten Schienencontact hinwegkommen, ohne das Läutewerk noch ein zweites Mal auszulösen. Das Nebenwerk löst immer nach Ablauf von 6 bis 7 Secunden das Läutewerk mechanisch aus, so daſs es 2 Schläge gibt; dies geschieht für die Dauer von 2 Minuten. Mit dem so gegebenen hörbaren Warnungssignale kann auch noch ein sichtbares verbunden werden, das hauptsächlich dazu bestimmt ist, den Locomotivführer des vorüberfahrenden Zuges davon in Kenntniſs zu setzen, daſs das Läutewerk das Warnungssignal wirklich gegeben hat. Dieses sichtbare Signal erscheint, wenn das Warnungssignal durch den Einfluſs des Nebenwerkes beginnt, und verschwindet wieder, wenn der Zug vorüberfährt, oder wenn er vorübergefahren ist.

Westinghouse's Umschalter für elektrische Lichtleitungen.

Mit Abbildung.

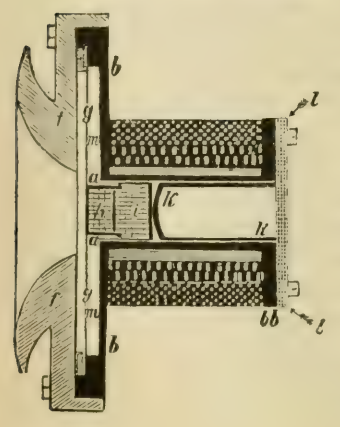


Der nebenstehend abgebildete Umschalter wird von der *Westinghouse Company* in ihren Lichtanlagen verwendet, wo dieselbe Dynamomaschine abwechselnd mit zwei verschiedenen Stromkreisen verbunden werden soll. Die beiden von der Dynamo kommenden Poldrähte werden an die beiden in der Mitte des Umschalters links und rechts sichtbaren Klemmen geführt. Die beiden oben liegenden Klemmen nehmen die Leitungen des einen Stromkreises auf, die unteren diejenigen des anderen. Bei der gezeichneten Lage des Umschalterhebels wird also der Strom dem unteren Stromkreise zugeführt. Soll der obere den Strom bekommen, so wird der Griff rasch nach oben bewegt und die beiden Klingen am Hebel in die beiden oberen Zangen hineingedrückt. Der Handgriff besteht natürlich aus einem isolirenden Stoffe.

H. J. Wagner's Mikrophon.

Mit Abbildung.

In dem Mikrophon der Geraer Elektrotechnischen Fabrik *H. J. Wagner* in Cuba bei Gera (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 44465 vom 21. Januar 1888) wird der Körper durch die dem Mikrophon beigegebene Inductionsspule gebildet, deren vordere, vergröfserte Flanschenscheibe *b* die Platte *g* und den Schalltrichter *f* trägt, während auf den hinteren Flansch *bb* eine Schlufsscheibe *l* aufgeschraubt ist, welche den Hohlraum der Spule luftdicht abschliefst. Im Inneren der Spule ist ein Weichgummicylinder *k* angebracht, gegen dessen nach aufsen gebauchten Boden sich ein in der Spule dicht eingeschliffener Contact *i* anlegt. Ein an der Platte *g*



sitzender Contact *h* steht mit dem Contacte *i* in Berührung. Die in dem zwischen der Platte *g* und der Flanschenscheibe *b* befindlichen, luftdicht abgeschlossenen Raume *m* enthaltene Luft wirkt als Dämpfer für die Schwingungen der Platte. Dieses Mikrophon ist gleich gut für lange und kurze Entfernungen zu benutzen. In ihm sind die Contacte besonders gut gegen Verstaubung und Beschädigung von aufsen geschützt. Da es in jeder Stellung gut arbeitet, läfst es sich bequem tragbar machen.

Die Raoult'sche Methode der Molekulargewichtsbestimmung; von Constantin Klinge.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 179 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

A. F. Hollemann[33] hat ein noch einfacheres Verfahren in Anwendung gebracht.

Das Gefäfs, worin sich die auf ihren Gefrierpunkt zu untersuchende Flüssigkeit befindet, ist ein weites Probirrohr (etwa 2^{cm} Durchmesser); es wird durch die Klemmschraube eines Stativs festgehalten. Im Probirrohre hängt ein in $^1/_{10}$ Grade getheiltes, empfindliches Thermometer; weiter ist noch ein Rührer (ein am unteren Ende umgebogener Glasstab) darin befindlich. Als Kühlgefäfs wird ein mit Eiswasser gefülltes Becherglas benutzt, das am selben Stativ auf einem mit Drahtnetz versehenen Ring steht und während des Versuches auf und ab gehoben wird, wogegen die relative Lage von Probirrohr und Thermometer unverändert bleiben.

Bei Ausführung eines Versuches kühlt man die zu untersuchende Flüssigkeit (wovon 30 bis 40^g ausreichen) ungefähr ab bis 0,5^0 unter den Gefrierpunkt des Lösungsmittels; der Rührer wird dabei mit der Hand in Bewegung gehalten. Danach wird das Becherglas mit Eiswasser ganz vom Probirrohre weggenommen. Durch Reiben mit dem Rührer an der Glaswand, oder sicherer durch Einbringen eines minimalen Krystallflitterchens wird jetzt die Krystallisation eingeleitet. Sobald diese eintritt, sieht man die Temperatur, die bis dahin noch stets sinkend geblieben ist, plötzlich steigen. Man wartet einige Augenblicke, rührt die Flüssigkeit nun um und liest die Temperatur ab mit einer kleinen *Wollaston*'schen Lupe, wie sie auch sonst im Laboratorium oft benutzt wird. Dies wird in kurzen Intervallen noch zwei- bis dreimal wiederholt, vor jeder Ablesung erst gerührt, um sich zu überzeugen, dafs Constanz der Temperatur eingetreten ist.

Man thaut jetzt die Kryställchen wieder auf, das Probirrohr mit der Hand oder mit ein wenig lauwarmem Wasser erwärmend, und

---

[33] *Berichte*, XXI, 860.

wiederholt dann in derselben Weise die Gefrierpunktsbestimmung noch zweimal. Die drei so erhaltenen Gefrierpunktszahlen differiren dann höchstens um $^2/_{100}$ Grad.

Als Beweis, dafs dieses höchst einfache Verfahren für den Zweck ausreicht, gibt *Hollemann* die folgenden Molekulargewichtsbestimmungen, die danach ausgeführt worden sind, an:

	Proc.-Geh. der Lösung	Gefrierpunkts-Erniedrigung	Δ (Mittel)	Mol.-Gw. Gefunden	Mol.-Gw. Berechnet
1) Benzamid	1,96	0,62; 0,61; 0,61	0,31	126	121
2) Phtalsäureanhydrid .	1,57	0,35; 0,35; 0,35	0,23	169	148
3) Acetophenon	1,82	0,55; 0,55; 0,55	0,30	130	120
4) Naphtalin	1,87	0,54; 0,55; 0,55	0,29	134	128

Die Ausführung einer Molekulargewichtsbestimmung nach diesem hier beschriebenen Verfahren dürfte, das Herstellen der Lösung, wie auch die Gefrierpunktsbestimmung des Lösungsmittels selber mitgerechnet, kaum mehr als $^3/_4$ Stunden in Anspruch nehmen.

Auf Veranlassung des Herrn Prof. ***Engler*** habe ich mich längere Zeit mit der ***Raoult***'schen Methode beschäftigt. Durch die von mir gemachten Beobachtungen wurden schliefslich die beiden eben angegebenen Verfahren gewissermafsen mit einander vereinigt und die Versuche in folgender Weise angestellt:

Der Mantel zur Aufnahme der Flüssigkeit erhielt die Gröfse, dafs 50^g Lösungsmittel denselben ungefähr bis zur Hälfte füllten.

Zum Schutze gegen die Feuchtigkeit der Luft wurde der Mantel mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen. In die eine Bohrung wurde ein in zehntel Grade getheiltes Thermometer, in die andere ein Rührwerk, welches genau in der von ***Auwers*** angegebenen Weise ausgeführt war, gesteckt. Der ganze Apparat wurde in ein grofses Becherglas mit Wasser gesenkt, dessen Temperatur sich etwa 2^0 unter der jedesmaligen Erstarrungstemperatur des Lösungsmittels befand, und die Versuche unter Einhaltung der von ***Auwers*** angegebenen Vorschriften angestellt. Nur habe ich den Krystalleinwurf ganz weggelassen, da beim Abkühlen des Lösungsmittels (Eisessig oder Phenol) auf etwa $0{,}5^0$ unter seinen Erstarrungspunkt die Erstarrung von selbst vor sich geht und man ganz normale Werthe erhält. — Auf diese Weise wurde erreicht, dafs zwischen den drei Gefrierpunktszahlen fast niemals sich eine Temperaturdifferenz ergab, so dafs in der Folge schon der erste beobachtete Werth als brauchbar angenommen werden konnte. Ich neige mich daher zu der Ansicht, dafs diese Differenzen bei ***Auwers*** durch den Krystalleinwurf, bei ***Hollemann*** dagegen durch den Umstand, dafs ein offenes Gefäfs angewandt wird, hervorgerufen werden.

Für meine Resultate mag das folgende Versuchsbeispiel sprechen:

Triphenylpyridin, $C_{23}H_{17}N$, $M = 307$.

Erstarrungspunkt des Phenols: 39,00°.

Angewandt: 0g,3235 Triphenylpyridin in 52g,0 Eisessig.

Gefunden:

E	*C*	*A*	*M*
33,84°	0,16°	0,257°	311
33,83°	0,17°	0,273°	296
33,83°	0,17°	0,273°	296
	Mittel	0,268°	300.

Erstarrungspunkt des Phenols: 39,10°.

Angewandt: 0g,2050 Triphenylpyridin in 52g,8 Eisessig.

Gefunden:

E	*C*	*A*	*M*
38,960°	0,140°	0,259°	309
38,960°	0,140°	0,259°	309
38,960°	0,140°	0,259°	309
	Mittel	0,259°	309.

Theorie	Mittel der Versuche
$M = 307$	$M = 304{,}5$.

Handelt es sich um die Bestimmung des Molekulargewichtes einer Substanz in einem Lösungsmittel, dessen molekulare Depression *T* schon bekannt ist, so wird man bei Anwendung eines der drei eben beschriebenen Verfahren in den meisten Fällen befriedigende Werthe erhalten.

Hentschell, welcher Versuche über das gegenseitige Verhalten von Benzol und Eisessig angestellt und zu seinen Bestimmungen ausschliesslich Substanzen von flüssigem Aggregatzustande verwendet hat, benutzt einen Apparat[34] (Fig. 2), der von dem *Auwers*'schen abweicht.

Zu genaueren Bestimmungen ist es, zumal wenn man das leichtflüchtige Benzol als Lösungsmittel benutzt, unbedingt nöthig, im abgeschlossenen Raume zu arbeiten, namentlich, wenn man durch Ausführung einer Reihe von Bestimmungen das Verfahren in die Länge zieht. Die Bewegung der theilweise erstarrten Flüssigkeit wird durch das Wirbeln eines an der Glasbläserlampe hergestellten Flügelrades erzielt, dessen Stiel *A* den Stöpsel des Versuchsgefäfses durchsetzt, wobei durch ein eingeschobenes Glasröhrchen für leichte Führung gesorgt ist; diese Achse des Flügelrades steht etwas schief, so dafs das flügeltragende Ende des Stieles genau im Mittelpunkte der Gefäfskuppel steht. Die drehende Bewegung des Flügelrades wird dadurch bewirkt, dafs man leise an dem aufgekitteten Glasrohre *B* entlang fährt; ist alles sorgfältig eingerichtet, so genügt diese Bewegung, um den Inhalt des Gefäfses heftig durch einander zu wirbeln.

Da es sich meist um Reihen von Bestimmungen handelt, so wird

---

34 *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 306.

die zu untersuchende Flüssigkeit in ein mit eingeschliffenem Tropfrohre versehenes Fläschchen gethan, welches nach jedesmaligem Eintragen von Flüssigkeit zurückgewogen wird.

Das Eintragen geschieht durch den mit Kork verschlossenen Stutzen *C*. Die Beobachtung des Erstarrungspunktes kann in zweierlei Weise geschehen. Man läfst entweder die Lösung erstarren und beobachtet unter beständigem Umrühren den Wärmegrad des Thermometers, bei welchem eine eben noch sichtbare Wolke von Krystallen übrig geblieben ist, oder man läfst vor dem Eintragen der zu untersuchenden Flüssigkeit einen Theil des Lösungsmittels oder der bereits gewonnenen Lösung erstarren, um nun erst von jener Flüssigkeit zuzutropfen; bei gleichmäfsigem Rühren sinkt die Temperatur jetzt sehr rasch und stellt sich um so genauer auf den Erstarrungspunkt ein, je zarter der Flor von Krystallen ist, welcher nach Zusatz der Versuchsflüssigkeit dem Verthauen widerstanden hat. Natürlich ist der Versuch mifsglückt, wenn alle Krystalle nach dem Eintragen verschwinden, und wird dann die Bestimmung des Schmelzpunktes nach dem zuerst angeführten Verfahren nachgeholt. Das zweite Verfahren eignet sich besonders bei Benutzung von Eisessig als Lösungsmittel; das Verfahren beruht auf dem aufserordentlichen Ueberwiegen der latenten Schmelzwärme gegenüber der specifischen Wärme.

Bei Bestimmung der Schmelzpunkte der Lösungsmittel selbst thut man gut, dieselben vorsichtig überkalten zu lassen, worauf sie in ihrer ganzen Masse in kleinen, leichtlöslichen Krystallen erstarren, anderenfalls scheiden sich leicht Krusten an den Wänden des Gefäfses ab, welche genaue Bestimmungen unmöglich machen; mit Zunahme des gelösten Körpers hört diese Krustenbildung auf.

Man hält zweckmäfsig doppelwandige Standgefäfse (vgl. ***D D*** auf Fig. 2) bereit, welche man trocken als Schutzmittel zur Abhaltung von warmer Zimmerluft oder, mit Eiswasser gefüllt, zur Kühlung der Lösungen benutzt.

Bezüglich der Resultate sei auf die Originalarbeit[35] verwiesen.

Für sehr genaue Untersuchungen, z. B. bei Bestimmung der molekularen Depression eines Lösungsmittels, leistet ein von ***Beckmann***[36] construirter Apparat (Fig. 3) vortreffliche Dienste. Das Gefäfs *A*, welches die zu prüfende Flüssigkeit aufnimmt, besteht aus einem starkwandigen grofsen Probirrohre, welches seitlich einen Stutzen trägt, behufs Einfüllung der Substanz. Um eine Bestimmung auszuführen, gibt man in das zuvor mit einigen scharfkantigen Platinschnitzeln beschickte und tarirte Probirrohr, welches bis zum Stutzen etwa 25^{cc} fafst, ungefähr 15^{g} Lösungsmittel, trocknet den oberen Theil des Rohres mittels Filtrirpapier und wägt nun bis auf Centigramme genau. Nachdem der

[35] ***Zeitschr. für phys. Chem.***, II, 308.
[36] ***Zeitschr. für phys. Chem.***, II, 638.

aus dickem Platindrahte bestehende Rührer eingelassen ist, wird das Thermometer mittels Kork aufgesetzt. Um das Probirrohr befestigt man zunächst mit Kork einen weiteren Cylinder *B*, der als Luftmantel dient, erst dieser wird in das Batterieglas *C* eingesenkt, welches mit Kühlflüssigkeit gefüllt ist.

Zweckmäfsig hält man die Temperatur in dem Batterieglase etwa 2 bis 5° unter dem Erstarrungspunkte der zu prüfenden Flüssigkeit. Bei Arbeiten mit Eisessig, dessen Schmelzpunkt bei rund 16° liegt, läfst sich eine zu hohe Temperatur durch Einwerfen von Eisstücken und Umrühren mit dem äufseren Rührer herabdrücken. Ohne Luftmantel wäre das natürlich während der Arbeit nicht statthaft. Wird Benzol, welches bei rund 5,5° schmilzt, verwendet, so füllt man das äufsere Gefäfs zum grofsen Theile mit Eisstücken und läfst es dann voll Wasser laufen. Die Sorge um die äufsere Temperatur fällt hier bei genügend vorhandenem Eise fort, bis der Gefrierpunkt der zu prüfenden Lösung unter 2° sinkt. Wird stärkere Abkühlung nothwendig, wie es bei Anwendung von Wasser als Lösungsmittel von vornherein der Fall ist, so gibt man zu der Mischung von Eis und Wasser im äufseren Gefäfse unter Umrühren so viel Kochsalz, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist. Ein beständiges Sichtbarbleiben des Gefriergefäfses ist ganz überflüssig. Nach einiger Uebung braucht man die äufsere Temperatur gar nicht mehr mit dem Thermometer zu controliren; die Schnelligkeit, mit welcher die Temperatur im inneren Gefäfse sinkt, genügt zur Beurtheilung.

Nach dem Abkühlen der Flüssigkeit unter ihren Gefrierpunkt wird für den Beginn der Krystallabscheidung Sorge getragen und das bei beständigem Rühren nun rasch steigende Quecksilber des Thermometers gibt in seinem höchsten Stande den Gefrierpunkt an. Auch bei diesem Verfahren wird das Einwerfen von Krystallen, um die Erstarrung einzuleiten, weggelassen. Um die Möglichkeit einer Abkühlung des Lösungsmittels zu beschränken, ist das Probirrohr mit Platinschnitzeln beschickt und mit einem auf und ab gehenden, Erschütterungen erzeugenden Rührer versehen worden. Bei Anwendung von Benzol hat dies den Erfolg, dafs der Quecksilberfaden nur wenige Hundertstel-Grade unter den Gefrierpunkt sinkt, um sich in Folge einer geringen feinpulverigen Krystallabscheidung alsbald sehr genau auf den Gefrierpunkt einzustellen.

Eisessig läfst sich unter diesen Bedingungen etwas stärker, bis zu 0,5°, Wasser bis zu 1° überkühlen. Für die Bestimmung des Gefrierpunktes der reinen Lösungsmittel ist die in den letzteren beiden Fällen auftretende stärkere Eisabscheidung ohne Belang; wie für concentrirtere Lösungen der entstehende Fehler leicht vermieden wird, soll sogleich erörtert werden.

Nachdem der Gefrierpunkt des Lösungsmittels auf diese Weise be-

stimmt und nach Aufthauen des abgeschiedenen Eises durch wiederholte Bestimmung auf seine Constanz geprüft worden ist, wird die zu untersuchende Substanz durch den Stutzen eingeführt und nach erfolgter Lösung — dem Stutzen anhaftende Partikeln können durch Neigen weggespült werden — der Gefrierpunkt aufs Neue zweimal bestimmt. Durch Subtraction erfährt man ohne Weiteres die stattgehabte Erniedrigung. Nach Zufügung einer weiteren Menge Substanz kann sofort die Bestimmung für höhere Concentrationen angeschlossen werden. Bei der Untersuchung von Lösungen tritt mit steigender Concentration immer mehr die Nothwendigkeit hervor, eine stärkere Ueberkühlung möglichst zu vermeiden, d. h. die Menge des ausfrierenden Lösungsmittels thunlichst zu beschränken. Da nur dieses sich ausscheidet, mufs mit dessen Entfernung die zurückbleibende Lösung concentrirter werden und einen immer niedrigeren Schmelzpunkt zeigen. Die möglichen Fehler werden bei obigem Verfahren um so gröfser, wenn, wie das besonders bei Eisessig und Wasser der Fall ist, durch die gelöste Substanz die Krystallabscheidung in höherem Mafse, unter Umständen um viele Grade, hintangehalten wird. Aber auch in diesen Fällen kann man ohne Einbringen von fertigem Eise einen hohen Grad von Genauigkeit erreichen. Nachdem Eisausscheidung durch Abkühlung ohne Luftmantel bei kräftigem Umrühren hervorgerufen ist, läfst man während kurzer Ruhe am Boden des Gefriergefäfses eine ganz dünne Schicht des Lösungsmittels anfrieren, thaut sodann die in der Flüssigkeit schwebende feinzertheilte Abscheidung, welche viel leichter zergeht als die dünne Eiskruste, fast völlig auf, sistirt weitere Erwärmung durch Einsetzen in Luftmantel und Kühlflüssigkeit und führt, wenn das Thermometer zu sinken beginnt, die Bestimmung wie früher aus. Durch einige Uebung gelingt es leicht, den Versuch so zu leiten, dafs bei einer Ueberkühlung von 0,1^0 und weniger Graden bereits genügend feinzertheiltes Eis ausgeschieden ist, um das Thermometer wieder ansteigen zu lassen.

Zur Vermeidung grober Täuschungen verlasse man sich bei diesen Versuchen nie allein auf den Gang des Quecksilberfadens, sondern betrachte die Beobachtung nicht eher als sicher, bis man sich von der wirklich erfolgten Abscheidung fein zertheilten Eises überzeugt hat.

Zum Einbringen fester Substanz in den Apparat dient ein einseitig zugeschmolzenes Glasrohr von einem Durchmesser, dafs es bequem durch den Stutzen geht. Für die Einführung von Flüssigkeiten empfiehlt sich überaus der nachstehend abgebildete (Fig. 4), leicht aus Glas herzustellende Apparat, welcher nur eine Modification des *Sprengel-Ostwald*schen Pyknometers[37] darstellt. Der Apparat wird gefüllt, indem man die Kapillare, welche unten am cylindrischen Gefäfse angeschmolzen

---

[37] *J. f. pr. Chem.*, [2] 16. 396.

ist, in die Flüssigkeit eintaucht, das obere Knierohr zum Schutze gegen Feuchtigkeit mit einem Chlorcalciumrohre verbindet und nun ansaugt. Die Entnahme von Substanz geschieht durch Einblasen, während die Kapillare in den Stutzen geschoben ist. Eines vollkommenen Abtropfens halber ist die Kapillare an der Mündung abwärts gebogen und schief angeschliffen.

Auch sehr leicht flüchtige Flüssigkeiten können vor einem Verdunsten bewahrt werden, wenn man die Kapillare recht eng nimmt und das obere Rohr, wie in der Figur, an einer Stelle kapillar auszieht.

Was aber den Apparat besonders vor den vorhergehenden auszeichnet, ist das empfindliche, von ***Beckmann*** eigens für den Apparat construirte Thermometer (Fig. 3 ***D***), welches durch Billigkeit, Handlichkeit, Zuverlässigkeit und Anwendbarkeit bei allen hier in Betracht kommenden Temperaturen von — 6^0 bis + 60^0 ausgezeichnet ist.[38]

(Schlufs folgt.)

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

(Schlufs des Berichtes S. 170 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Ueber das Vorkommen und die Anhäufung der Raffinose in den Säften und Producten der Rübenzuckerfabrikation veröffentlicht *J. Cech* in Dobrowitz Untersuchungen (*Oesterreichisch-Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie*, Bd. 18 Heft 1 S. 26. Vgl. 1889 272 130, 132).

Die Untersuchung erstreckte sich auf jene Säfte der Rohzuckerfabrikation, welche nach Beendigung der einzelnen Operationen des Zuckergewinnungsprozesses einer anderen Station zugeführt werden, also eine chemische oder mechanische Umwandlung vollständig durchgemacht haben. Es waren dies:

1) der Diffusionssaft von der Batterie,

2) der aussaturirte Rübensaft,

3) der über Spodium filtrirte Dünnsaft,

4) der filtrirte Dicksaft,

5) die Füllmasse,

6) das aus der Füllmasse ausgeschleuderte (I.) Product, und

7) der von den Centrifugen ablaufende Syrup (II. Product), deren direkte Polarisationszahlen mit jenen nach der Inversionsmethode gefundenen in Betracht gezogen werden sollten.

---

[38] Der Glastechniker *F. O. R. Goetze* in Leipzig liefert dieses Thermometer aus Jenaschem Normalglase zum Preise von 25 M. Derselbe fertigt auch die obigen Apparate, welche übrigens mit den Hilfsmitteln eines jeden Laboratoriums leicht hergestellt werden können.

	Nummer	Trocken-substanz	Direkte Polarisation	Zucker nach der Inversions-methode	Differenz
Diffusionssaft	1	12,0	10,23	10,15	0,08
	2	12,4	10,45	10,45	0.00
	3	13,5	11,82	11,67	0,15
	4	12,6	11,05	11,07	—0.02
	5	12,5	10,20	10,11	0.09
	6	12,0	9,93	9,90	0.03
	7	13,0	11,07	10,82	0,25
	8	12,7	11,02	10,93	0,09
Aussaturirter Saft	1	12,3	10,94	10,96	—0.02
	2	11,7	10,59	10,53	0,06
	3	13,4	12,25	12,05	0,20
	4	13,4	12,25	12.23	0,02
	5	12,6	11,90	11,75	0,15
	6	12,2	11,34	11.24	0,10
	7	12,4	11,28	11,34	—0,06
	8	13,2	12,18	12,00	0,18
Filtrirter Dünnsaft	1	13,5	12,45	12,43	0,02
	2	12,8	11,73	11,74	—0,01
	3	11,6	10,52	10,44	0,08
	4	11,5	10,51	10.45	0,06
	5	12,4	11,21	11,14	0,07
	6	12,6	11.27	11,25	0,02
	7	11,7	10,72	10,65	0,07
Dicksaft	1	49,0	44,9	44,63	0,27
	2	52,0	47,8	47,64	0,16
	3	49,4	45,5	45,14	0,36
	4	47,2	43,25	42,98	0,27
	5	50,1	45.95	45,53	0,42
	6	47,6	43,4	43,07	0,33
	7	46,2	42,1	41,79	0,31
Füllmasse	1	93.82	87,5	87,02	0,48
	2	93,56	86,3	85,89	0,41
	3	93.59	86.6	86,08	0,58
	4	92,90	86,0	85,42	0,58
	5	93,25	87,2	86,70	0,50
	6	92.93	86,7	86,03	0,67
I. Product	1	99,32	98,5	98,48	0,02
	2	98,87	97,9	97,81	0,09
	3	98,94	97,8	97,73	0,07
	4	98.89	97,6	97.54	0.06
	5	98,95	97,9	97.80	0,10
	6	98,72	97,5	97,47	0,03
Ablaufsyrup	1	80,3	67,0	65.99	1.01
	2	80,95	68,4	67,47	0,93
	3	80,15	67,7	66,51	1,19
	4	81,20	68,1	67,01	1,09
	5	81.35	68,4	67,15	1,25
	6	81.70	68,9	67,46	1,44

Diese und eine weitere Reihe von angeschlossenen Versuchen bestätigen nicht die Wahrnehmung *Pellet*'s, sie sprechen im Gegentheile für die Ausführungen Dr. *v. Lippmann*'s, also für dessen Anschauung, dafs die Raffinose bereits in der Rübe vorkommt: sie beweisen ferner, dafs die heutige Fabriksmanipulation mit den Säften eine Bildung der Raffinose aus dem Rohrzucker nicht verursachen kann.

Um höhere Ausbeuten aus den Füllmassen zu erzielen, empfiehlt *Svoboda* in Pecek die Abkühlung sorgfältiger zu regeln (*Böhmische Zeitschrift für Zuckerindustrie*, Bd. 13 Heft. 5 S. 357), und zwar in folgender Weise:

Man läfst die Füllmasse in 11^m lange, $0^m,65$ hohe, $2^m,3$ breite Reserven ab, zwischen denen sich ein ebenso langer Schneckentransporteur befindet, der die Füllmasse der Maische zuführt. In diesen Reserven behält die Füllmasse aber noch nach 12 Stunden eine derartige Temperatur, dafs man eine raschere Abkühlung bewirken mufs.

Zu diesem Behufe wird die offene Rinne des Schneckentransporteurs mit einem Mantel mit Gegenstrom-Kühlung versehen, wobei die Füllmasse, schraubenartig in dünnen Schichten vorwärts geschoben, wiederholt mit den kalten Wandungen der Rinne in Berührung kommt.

Bei einer solchen Einrichtung kann die Füllmasse auf einen beliebigen Wärmegrad abgekühlt werden, in Folge dessen eine 3 bis 4 Proc. höhere Ausbeute an erstem Producte entfällt.

Ein Verfahren zur Entzuckerung von Melassen oder anderen Zuckerlösungen mittels Calciumoxychlorides oder basischen Chlorcalciums wurde *C. Bögel* in Brieg patentirt (D. R. P. Nr. 46019 vom 25. Februar 1888).

Dieses Verfahren der Zuckergewinnung aus Melasse oder anderen wässerigen oder alkoholischen Zuckerlösungen beruht auf der Thatsache, dafs, wenn man in eine mit Kalk gesättigte Zuckerlösung Calciumoxychlorid oder basisches Chlorcalcium einführt, die auf solche Weise zugeführte Kalkmenge ausreicht, allen in der Auflösung enthaltenen Zucker als in Wasser unlöslichen Zuckerkalk niederzuschlagen. Um auf billige Weise Aetzkalk im Status nascendi zu erhalten, wird ein basisches Chlorcalcium, welches wasserärmer ist als das durch Kochen von Chlorcalcium mit Wasser und Kalk erhaltene, in folgender Weise dargestellt: Man nimmt Chlorcalcium in Pulverform, mischt es mit gepulvertem gebrannten Kalk und bespritzt das Gemenge mit Wasser. Die Operation geschieht am besten auf einem Kollergange, um eine recht innige Vermischung hervorzubringen.

Auf der Eigenschaft, sich im kalten Wasser in Chlorcalcium und Calciumoxydhydrat zu zersetzen, beruht nun die Anwendung des basischen Chlorcalciums zur Gewinnung des Zuckers aus Melasse oder Syrupen und Pflanzensäften. Gibt man nämlich in eine kalte, mit Kalk gesättigte wässerige Zuckerlösung, deren Concentration nicht zu hoch

ist (also etwa 5 bis 12^{k} Zucker in 1^{hl}) auf einmal oder allmählich dieses Pulver von basischem Chlorcalcium unter stetem Umrühren hinzu, und zwar wegen der bedeutenden Wärmeentwickelung in einem Gefäfse mit Kühlvorrichtung, so fällt fast sämmtlicher Zucker der Lösung als unlöslicher Zuckerkalk nieder; die Flüssigkeit trennt man vom Niederschlage mittels irgend einer mechanischen Filtrirvorrichtung und reinigt den gesammelten Niederschlag des unlöslichen Zuckerkalkes mittels Auswaschens mit heifsem Wasser und verarbeitet dann den so gereinigten Zuckerkalk in bekannter Weise auf Zucker. Die Laugen werden calcinirt und das so erhaltene Chlorcalcium wieder zur Darstellung von basischem Chlorcalcium verwendet, bis durch die wiederholte Benützung ein Umkrystallisiren des Chlorcalciums nothwendig wird.

Es ist aber nicht nothwendig, den ganzen Zucker der Lösung durch Zusatz und Zersetzung von basischem Chlorcalcium auszuscheiden, sondern man kann auch wie folgt verfahren: Man setzt nur so viel basisches Chlorcalcium zu der mit Kalk gesättigten Zuckerlösung, dafs ungefähr 50 Proc. des Zuckers der Lösung ausgefällt werden; hierauf trennt man mittels Filterpressen die Flüssigkeit vom Zuckerkalke; die Mutterlauge erhitzt man zum Sieden und gibt kurz vor dem Beginne des Kochens Natron oder Kali hinzu. Dadurch wird Chlornatrium bezieh. Chlorkalium gebildet, welches in Lösung bleibt, während der andererseits gebildete Zuckerkalk unlöslich sich ausscheidet; der so erhaltene Zuckerkalk wird ebenfalls mittels Filterpressen von der Flüssigkeit getrennt, gereinigt und auf bekannte Art auf Zucker verarbeitet. Die Mutterlauge, falls man Melasse oder Syrupe verarbeitet hat, enthält regelmäfsig etwas Chlorcalcium und Spuren von Zucker, aus welchem Grunde man dieselbe zur Verdünnung der Melasse oder Syrupe statt Wasser anwendet. Die Wiederbenützung geht so lange, bis die Flüssigkeit zu salzhaltig ist.

Patent-Ansprüche: 1) Verfahren zur Entzuckerung von Melasse oder anderen Zuckerlösungen mittels Calciumoxychlorids oder basischen Chlorcalciums, darin bestehend, dafs man wässerige oder alkoholische Zuckerlösungen oder Zuckerkalklösungen zur Fällung von Zuckerkalk mit basischem Chlorcalcium versetzt. 2) Herstellung des zu dem unter 1) angegebenen Verfahren erforderlichen basischen Chlorcalciums durch Vermischen von gebranntem Kalke und Chlorcalcium in Pulverform und Bespritzen des Gemisches mit Wasser.

Ein Verfahren und Apparat zur Darstellung von Raffinade aus Sandzucker wurde *N. Tscherikowski* in Smiela (Rufsland) patentirt (D. R. P. Kl. 89 Nr. 46745 vom 1. December 1887).

Dieses Verfahren bezweckt die Herstellung von Raffinade aus reinem weifsen Krystallsandzucker oder Zuckermehl, ohne dafs es nöthig wäre, den zu verarbeitenden Zucker zu lösen, die Zuckerlösung zu klären, zu filtriren und einzukochen.

Das Verfahren besteht wesentlich darin, den Sandzucker oder das Zuckermehl durch Einwirkung direkten Dampfes von 2 bis 3^{at} Spannung in der Zeit von $1^1/_2$ bis 3 Minuten in einen füllmasseartigen, ungefähr 100^0 C. heifsen Zuckerbrei umzuwandeln, der noch Krystalle enthält, und alsdann diesen Brei schnell auf 29 bis 33^0 C. abzukühlen.

Behufs Ausführung des Verfahrens bringt *Tscherikowski* den zu raffinirenden Sandzucker oder das Zuckermehl in einen Maischapparat, der in der Fig. 3 Taf. 9 im Längsschnitte dargestellt ist. Dieser Maischapparat besteht aus einer wagerechten, mittels Zapfen *M* und *N* in Gestellböcken *D* drehbar gelagerten Trommel *F*, die mit Einfüllloch *L* und Luft- und Probirhahn *n* versehen ist. Dem Einfüllloche *L* diametral gegenüber ist die Trommel *F* mit mehreren Ablafsöffnungen *a* versehen, welche, in einer Reihe hinter einander liegend, durch einen mit Handgriffen F_2 ausgerüsteten Schieber *b* verschlossen und geöffnet werden können. An der inneren Trommelwand sind Rührschaufeln *Z* angeordnet. Der Zapfen *M* der Trommel ist hohl, und durch denselben geht ein Rohr *P* hindurch, in die Trommel hinein bis zur gegenüberliegenden Stirnwand derselben. Das Rohr *P* ist innerhalb der Trommel perforirt, am hinteren Ende geschlossen und wird durch einen am Gestelle *D* befestigten Arm *k* festgehalten, so dafs es sich bei der Drehung der Trommel nicht mitdrehen kann. Durch einen Dreiwegehahn *G* steht das Rohr *P* mit einer Dampfleitung und einem ins Freie führenden Condensationswasser-Ableitungsrohre in Verbindung.

Die Trommel *F* wird etwa bis zu zwei Drittel ihres Inhaltes mit zu raffinirendem Sandzucker angefüllt und das Einfüllloch mit dem Deckel *m* verschlossen. Die Trommel wird alsdann in Umdrehung versetzt, das in der Dampfleitung etwa vorhandene Condensationswasser durch den Hahn *G* in die Condensationswasserleitung abgelassen und hierauf der Hahn *G* so eingestellt, dafs der Dampf in das Rohr *P* und durch dieses in die Trommel *F* eintritt. Man läfst den Dampf, welcher eine Spannung von 2 bis 3^{at} haben mufs, nur 1,5 bis 3 Minuten lang auf den Zucker einwirken und erhält dadurch einen füllmasseartigen Brei, welcher sich von gewöhnlicher Füllmasse dadurch unterscheidet, dafs der Zucker nicht vollständig aufgelöst ist, sondern die Krystalle zum Theil intact erhalten sind. Der Zuckerbrei, welcher hierbei eine Temperatur von 97 bis 100^0 C. annimmt, wird alsdann aus der Trommel abgelassen, indem man durch Oeffnen des Schiebers *b* den Zuckerbrei durch die Abflufsöffnungen *a* hindurch in die unter denselben befindlichen Formen *Q* abfliefsen läfst.

Im Anfange, so lange durch Erfahrung und Uebung der Zeitpunkt des Ablassens der fertigen Zuckermasse noch nicht festgestellt ist, nimmt man zuvörderst durch den Hahn *n* eine Probe, zu welchem Zwecke der Dampfhahn *G* geschlossen, der Cylinder mit dem Hahne *n* nach unten gekehrt und letzterer geöffnet wird. Fliefst die Füllmasse

durch den Hahn in Gestalt eines weifsen Breies heraus, so sieht man die Operation als beendet an.

Die Formen *Q* sind an der Spitze geschlossen und stehen auf einem Wagen, welcher aus einem auf Rädern ruhenden Kasten ***R*** besteht, der die Zuckerformen *Q* enthält, oben durch einen Deckel *r* geschlossen und mit Wasser angefüllt ist zum Kühlen der Formen. Nachdem sämmtliche Formen des Wagens gefüllt sind, befördert man den Wagen in jene Fabrikabtheilung, in welcher die endgültige Abkühlung der Zuckermasse durch rasche künstlich geregelte Kühlung vorzunehmen ist. Zu diesem Zwecke ist an der einen Seite des Kastens ***R*** ein Rohr ***S*** mit einem Trichter *s* angebracht; von diesem Rohre aus durchlaufen den Kasten quer zwischen den Formenreihen die perforirten Röhrchen *q*. In den Trichter *s* läfst man nun kaltes Wasser einfliefsen, welches sich durch die Röhrchen *q* im Kasten vertheilt. Die Ableitung des Wassers geschieht durch das Ueberlaufrohr *l*. In $1^1/_2$ bis 3 Stunden, je nach der Temperatur des kühlenden Wassers und dem Umfange der zu kühlenden Formen, erstarrt die Zuckermasse so weit, dafs sie auf die Centrifuge zur Ausschleuderung des zwischen den Krystallen befindlichen Syrups gebracht werden kann.

Nach dem Ausschleudern ist der Zucker nur noch zu trocknen; man hat dann verkaufsfähige Waare.

Ueber dieses Raffinationsverfahren *Tscherikowsky*'s berichtet ***J. Bocquin*** (***Journal des fabr. de sucre***, Bd. 30 Nr. 5 vom 30. Januar 1889) nach seinen im November 1888 in der dem Grafen ***Bobrinsky*** gehörigen Raffinerie Smela gemachten Wahrnehmungen.

Die Brode waren von $6^1/_2$ bis $7^1/_2$ Pfund russisch, und vorzugsweise zur Ausfuhr nach Persien und Mittelasien bestimmt.

Es werden durch das *Tcherikowsky*'sche Verfahren alle fehlerhaften Brode, alle (reinlichen) Abfälle von Raffinade, geschnittenem oder gebrochenem Zucker der gewöhnlichen Verfahren ausgenutzt. Alles dies geht erst durch einen *Carr*'schen Zerkleinerer oder eine Mühle mit glatten Steinen, um ein gleichmäfsiges Mehl zu erhalten. Dieses Mehl fällt durch einen Trichter in einen Mischer. In diesem Mischer wird aus dem Zuckermehle Raffinadefüllmasse in folgender Weise hergestellt. Man öffnet das Mannloch, setzt den Fülltrichter auf und bringt eine Ladung von 40 Broden ein. Dann schliefst man das Mannloch, öffnet den Luft- und den Dampfhahn, verjagt die Luft mittels Dampf, schliefst den Lufthahn wieder und setzt das Rührwerk in Bewegung, welches 40 Umdrehungen in der Minute macht. Den Dampfdruck läfst man bis 2^{at} steigen und das Umrühren 2 bis 3 Minuten dauern, worauf die Ladung des mit Gegenklingen versehenen Mischers in eine gleichförmige, der fertigen Raffinadefüllmasse ähnliche Masse umgewandelt ist. Man stellt nun das Rührwerk still und füllt die Formen. Die Formen stehen je in einem gemeinschaftlichen Kühlkasten, worin Wasser von 5^0 R.

enthalten ist. Das Ausfüllen geschieht bei 80 bis 81° R. Nach 25 bis 30 Minuten ist der Inhalt der Formen auf 24 bis 27° R. erkaltet und fest geworden; alsdann kommen die Formen in Schleudertrommeln, zu 40 in zwei Reihen, die Spitze nach innen. Bei Umdrehung der Schleuder wird der Syrup durch den mit einer Filzscheibe bedeckten Boden hinausgeschleudert, und das Brod kann nach 30 bis 40 Minuten herausgenommen werden. Der Syrup beträgt 16 Proc., ist weifs und wird direkt verkocht. Die mit einer Papierkappe bedeckten Brode werden senkrecht in einer Trockenkammer, System *Tikstein*, aufgestellt. Diese Trockenkammern sind Cylinder von $1^{m},10$ Durchmesser, mit Deckeln vom selben Durchmesser, die mittels Ketten und Rollen bewegt werden und luftdicht schliefsen. In eine Kammer kommen 150 Formen, der Deckel wird geschlossen und innerhalb der Kammer durch eine Luftpumpe eine Luftleere von 100^{mm} erhalten. Dadurch wird Luft eingesaugt, welche vorher durch einen Dampfröhrenkörper geht und heifs und trocken in die Kammer gelangt. Die Temperatur in der Kammer steigt von 38 auf 53 bis 55° R. Die Luftzu- und -ableitungsröhren haben 50^{mm} Durchmesser, das Trocknen dauert 30 bis 35 Stunden, worauf die Brode wie gewöhnlich behandelt werden.

Das Verfahren von *Tcherikowsky* kann nach *Bocquin* in der Rohzuckerfabrik in Anwendung kommen. Man braucht nur sehr weifse Krystallzucker zu machen und zu feinem Mehl zu mahlen, was sehr leicht durch eine Cylindermühle oder einen *Carr*'schen Zerkleinerer geschieht. Man erzielt das gleiche Product aus sehr weifsem Krystallzucker, wie aus Abfallbroden der gewöhnlichen Raffinerie, sowie auch aus $^1/_3$ Lompskrystallen und $^2/_3$ verdorbenen Raffineriebroden.

Stammer.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes Bd. 272 S. 29.)

I. *Rohmaterialien und Malz.*

Ueber die Resultate der Anbauversuche der deutschen Kartoffelkulturstation im J. 1888 erstattete der Vorsteher dieser Station, Dr. *v. Eckenbrecher*, in der Generalversammlung des *Vereins der Spiritusfabrikanten in Deutschland* Bericht (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 9 Ergänzungsheft S. 36 und 68). Wir können auf die sehr umfangreiche, mit Sachkenntnifs und grofsem Fleifse ausgeführte Zusammenstellung hier nicht näher eingehen, um so mehr, als von den Versuchen eines Jahres und noch dazu des ersten Versuchsjahres, bei der grofsen Schwierigkeit, welche eine derartige, umfangreiche Versuchsanstellung in der Organisation und Ausführung bereitet, definitive Resultate unmöglich erwartet werden können. Ebenso können wir auf den Bericht über *vergleichende*

Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelspielarten, ausgeführt im J. 1888 in Emersleben, mitgetheilt von *F. Heine* in der angeführten Zeitschrift S. 97, sowie ferner auf die Mittheilung von *W. Paulsen* (S. 107) über *Paulsen's Pflanzmethode der Kartoffeln*, ähnlich der von *Gülich*, hier nur aufmerksam machen.

Das Thermometer zur Mietencontrole empfiehlt *W. Martin* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 14. Derselbe hat bei Messungen in der Temperatur der Kartoffelmieten grofse Schwankungen von 6 bis 25⁰ gefunden. In den Mieten mit etwa 6⁰ waren die Kartoffeln gesund, in denjenigen mit hoher Temperatur dagegen stark gekeimt und im Beginne zu faulen, so dafs eine schnelle Verarbeitung dieser Kartoffeln geboten war. Eine Temperatur von etwa 6⁰ hält der Verfasser für die geeignetste. Er empfiehlt dringend, die Temperatur in den Mieten öfter zu ermitteln, um, wo die Temperatur zu hoch ist, durch geeignete Mafsregeln dem Verderben der Kartoffeln rechtzeitig vorbeugen zu können.

Ueber das Verarbeiten von im Herbst eingefrorenen Kartoffeln im Frühjahre macht *G. Heinzelmann* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 137, Mittheilung. Danach liefsen sich Kartoffeln, welche im Herbst eingefroren und im April wieder ausgegraben wurden, noch ohne grofse Schwierigkeiten und mit gutem Erfolge verarbeiten. Die eingefrorenen Kartoffeln stellten Stärkeklumpen von mehr oder weniger trockener Beschaffenheit dar, welche noch lose von der eingeschrumpften Kartoffelschale umhüllt wurden. Die Stärke war theilweise noch weifs, theilweise grau bis braun gefärbt und zeigte unter dem Mikroskop gesunde und durch Pilze verletzte Körner; das Zellgewebe schien zum Theil zersetzt zu sein. Die Kartoffeln wurden durch Sieben von Erde befreit, da beim Waschen ein grofser Theil der Stärke verloren gegangen wäre. Es erwies sich als zweckmäfsig, das Dämpfen genau in derselben Weise wie beim Mais oder Getreide vorzunehmen, d. h. den Dampf von Anfang an nur von unten in den *Henze*'schen Apparat einzuführen, während man oben etwas Dampf abblasen liefs. Dämpfzeit etwa 2 Stunden bei 4 bis $4^{at},5$. Ferner war eine Entschalung der Maische nothwendig, wobei sich der *Müller*'sche Apparat sehr bewährte. Die enttreberte Maische war sehr dünnflüssig und gebrauchte deshalb nur sehr geringen Steigraum, da ein Steigen und Fallen der Maische während der Gährung nicht stattfand. Der Inhalt der Gährbottiche betrug im Durchschnitt 3333^{l} und zu diesen wurden verarbeitet etwa 3^{hl} gesunde, 25^{hl} erfrorene Kartoffeln und 200^{k} Grünmalz, einschliefslich Hefe. Die Maische zeigte nach dem Abstellen im Gährbottich 25 bis 26⁰ B. und enthielt noch unaufgeschlossene Stärkekörner. Die Vergährung dieser Maische war nicht gut, was Verfasser darauf schiebt, dafs es der Hefe an stickstoffhaltigen Nährstoffen mangelte. Die Ausbeute war jedoch besser, als man erwarten konnte, denn es wurden im

Durchschnitt von einer bis zur anderen amtlichen Abnahme, wobei stets 2/3 des Maischmaterials an gefrorenen Kartoffeln verarbeitet wurde, 9,7 Proc. vom Maischraum erzielt. Von einer Maische, deren Alkoholgehalt nach Analyse 10,2 bis 11,7 Proc. betrug, wurde eine Probe, nachdem der Alkohol verdunstet war, zunächst mit etwas Diastase, dann von Neuem mit Hefe in Gährung versetzt; es wurden noch 3 Vol.-Proc. Alkohol gebildet. Die chemische Untersuchung dieser Maische hatte noch 5,1 Proc. Maltose und 2,67 Proc. Dextrin ergeben. Die Qualität des Alkohols war dieselbe wie die des gewöhnlichen Rohspiritus. Die Abfälle und Treber wurden vom Vieh gern und mit Vortheil aufgenommen. Ob sich in allen Fällen eingefrorene Kartoffeln so gut halten werden, mufs dahingestellt bleiben; Boden- und Witterungsverhältnisse spielen dabei gewifs eine grofse Rolle.

Ueber das Mälzen von Mais und Gerste auf pneumatischem Wege nach Galland theilt *Schrohe* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 45, die Erfahrungen mit, welche man mit der pneumatischen Mälzerei nach Patent *Galland* in der Brennerei der *Distillerie Franco Argentine* in Conchitas bei Buenos-Ayres (vgl. 1889 **271** 281) gemacht hat. Danach functionirt die Anlage in jeder Weise vorzüglich und zur gröfsten Zufriedenheit. Ueber denselben Gegenstand mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Systeme der pneumatischen Mälzerei (vgl. 1888 **269** 275) berichtete Verfasser auch in der Generalversammlung des *Vereins der Spiritusfabrikanten* (Ergänzungsheft S. 51).

Hiernach kann es keinem Zweifel unterliegen, dafs die pneumatische Mälzerei für die gröfseren Prefshefefabriken, welche Tag und Nacht arbeiten, mit Vortheil Verwendung findet; ob dieselbe auch für die Spiritusfabrikation sich brauchbar erweisen wird, wird davon abhängen, ob es möglich sein wird, die Bewegung des Apparates während der Nacht oder wenigstens für einen Theil der Zeit zu umgehen; Erfahrungen darüber liegen noch nicht vor.

Ueber das Verhältnifs zwischen Proteïnkörpern und Amiden in einigen aus böhmischen Gerstenmalzen bereiteten Auszügen veröffentlicht *J. Hanamann* in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Nr. 1 (auch *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 6 S. 5) Untersuchungen, aus denen wir hier nur das auch für die Spiritusfabrikation Wichtige mittheilen. Danach entsprach die Menge des löslichen Stickstoffs in den verschiedenen Malzsorten nicht dem Gesammtstickstoffe des Malzes. Das Verhältnifs des Proteïn- und Pepton-Stickstoffs einerseits zum Amidstickstoff andererseits im löslichen Stickstoff war ein sehr verschiedenes, indem bei den verschiedenen Malzsorten von 100 Th. löslichen Stickstoffs in minimo 37,261, in maximo 52,941 Th. in Form von Proteïn und Peptonen gefunden wurden. Die schon bekannte Beobachtung, dafs durch längeres Wachsen des Malzes der Amidstickstoff eine Zunahme erfährt, fand auch bei diesen Versuchen eine Bestätigung.

Im Anschlusse hieran wollen wir kurz über die sehr interessanten älteren Untersuchungen *Lintner's* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 6 S. 979) berichten. *Lintner* untersuchte 15 Malzproben und erhielt dabei folgende Zahlen:

Nummer	Gerste (Stickstoffprocente der Trockensubstanz)	Malz (Stickstoffprocente der Trockensubstanz)	Lösliches Eiweifs (Stickstoffprocente der Trockensubstanz des Malzes)	Maltosezuwachs in 100 cc Versuchsflüssigkeit
1	1,926	1,756	0,203	0,609
2	1,438	1,516	0,224	0,665
3	1,977	1,880	0,245	0,758
4	1,432	1,718	0,258	0,802
5	1,168	1,381	0,258	0,810
6	1,760	1,754	0,254	0,819
7	1,591	1,414	0,282	0,906
8	1,459	1,785	0,271	0,910
9	1,696	1,598	0,290	0,977
10	1,537	1,477	0,349	1,088
11	1,424	1,646	0,314	1,106
12	2,150	2,170	0,312	1,203
13	1,357	1,394	0,367	1,318
14	1,424	1,800	0,381	1,420
15	1,795	1,760	0,428	1,616

Aus diesen Zahlen ergibt sich folgendes: 1) Die diastatische Wirkung des Malzes steht nicht, wie man bisher vielfach glaubte, im Zusammenhange mit dem Stickstoffgehalte der Gerste, aus welcher das Malz hergestellt wurde; dagegen bilden 2) die löslichen Eiweifsstoffe des Malzes ein Mafs für die diastatische Wirkung desselben. Dafs unter Umständen eine stickstoffreiche Gerste ein sehr wirksames Malz geben kann, ist aus obiger Zusammenstellung zu ersehen; es spricht daher nichts gegen die Anwendung stickstoffreicher Gerste für Brennereizwecke, nur darf man nach *Lintner's* Untersuchungen nicht glauben, dafs eine stickstoffreiche Gerste auch stets ein gutes Malz geben mufs.

Eine einfache Vorrichtung zum Waschen des Malzes beschreibt *H. Bahr*-Bomsdorf in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 8. Dieselbe wurde hergestellt aus einem kupfernen Hefenfafseinsatz, in welchen ein herauszunehmender, durchlöcherter Boden, 3^{cm} von dem unteren entfernt, eingesetzt wurde; an dem unteren Boden wurde ein Wasserabflufs- und Zuflufsrohr angebracht. Das Malz wird hineingeschüttet, Wasser hinzugefügt und kräftig durchgerührt. Dann läfst man von unten Wasser eintreten und das mit dem Schmutze beladene Wasser durch ein im oberen Theil angebrachtes Abflufsrohr abfliefsen und setzt dies so lange fort, bis das Wasser nicht mehr schmutzig erscheint. Das Prinzip dieses Apparates ist jedenfalls ein richtiges, wie es auch bei den Quellstöcken zur Anwendung kommen sollte. Der Zutritt des Wassers von oben und der Abflufs von unten ist entschieden zu verwerfen, denn bei dieser Einrichtung filtrirt das mit Schmutz beladene

Wasser wieder durch die Gerste bezieh. durch das Malz hindurch und verunreinigt dieses von Neuem. Dafs das Waschen des Malzes empfehlenswerth, bei mangelhaftem, mit Pilzen behaftetem Malz, besonders für die Malzmenge, welche zur Hefebereitung verwendet wird, sogar sehr erwünscht ist, ist bekannt.

II. *Dämpfen und Maischen.*

Ueber das Dämpfen mit dem Henze'schen Apparate macht *K. Kruis* in der *Oesterreichisch-Ungarischen Brennereizeitung*, Bd. 13 S. 2, sehr beachtenswerthe Mittheilungen. Der Verfasser bespricht die verschiedenen Constructionen, welche der *Henze*'sche Apparat in den 16 Jahren seit seiner Erfindung erhalten hat, von denen die rein conische Form, wie sie *H. Paucksch* in Landsberg baut, oder diejenige, welche aus einem langgedehnten Conus mit einer nur kurzen cylindrischen Zarge besteht, entschieden den Vorzug vor der cylindrischen Form verdient, da bei den conischen Formen in allen Fällen zwei Dampfeinströmungen genügen, um eine gleichmäfsig fortschreitende Durchkochung und gute Aufschliefsung zu erreichen. Bei den Dämpfern mit conischer Form ist eine geringere Dauer des Dämpfens ausreichend, und dieselben liefern daher durchweg eine lichtere Maische, woraus auf eine geringere Zersetzung des gährungsfähigen Materials während der Dämpfzeit geschlossen werden kann. Der Verfasser bespricht eingehend die verschiedene Arbeitsweise mit den Apparaten verschiedener Construction, sowie die verschiedenen Zerkleinerungsvorrichtungen und macht noch besonders in Bezug auf die Armatur darauf aufmerksam, dafs es sehr wünschenswerth ist, alle Ventile von einer Stelle aus erreichen und von derselben Stelle aus auch die Ablesungen am Manometer vornehmen zu können.

Ein einfaches Dampfmaischholz, welches als Vorzüge Billigkeit (Preis 6,50 M.), gute Haltbarkeit und bequeme Handhabung besitzen soll, beschreibt *Heinrich Konkart* in Rondsen bei Graudenz in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 92. Die Verwendung eines Dampfmaischholzes zum Anwärmen des Hefegutes empfiehlt *C. Hesse* in Czerbienschin in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 52.

Ueber die Nachtheile des Kühlschiffes berichtet *A. Schneider*-Nedlitz in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 107. Es ist dem Verfasser nicht gelungen, bei Verwendung des Kühlschiffes bakterienfreie Maischen zu erzielen. Nachdem das Kühlschiff durch einen Gährbottichkühler einfachster Art ersetzt war, wurde eine um 2^0 Sacch. bessere Vergährung erreicht. Entgegen dieser Ansicht hält *Schultz* in Bärfelde (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 124) das Kühlschiff sehr wohl für brauchbar, da es ihm gelungen ist, damit eine Vergährung bis auf 0,5^0 Sacch. zu erreichen. Bei Ersatz des Kühlschiffes durch Kühlbottiche kommt, wie Verfasser bemerkt, auch der Wasserverbrauch in

Frage. Die Redaction der genannten Zeitschrift bemerkt dazu, daſs die Uebelstände des Kühlschiffs sich besonders in der heiſsen Jahreszeit geltend machen, während im Winter und Frühjahr das Kühlschiff dem Kühlbottich als gleichwerthig zu erachten ist. Ferner bietet die Gährbottichkühlung, deren geringer Wasserbedarf wohl stets zu decken sein wird, ein vorzügliches Mittel, um die Kühldauer abzukürzen und dadurch die Gefahren des Kühlschiffs zu vermeiden. In einer weiteren Abhandlung S. 144 gibt *Schneider* zu, daſs sein Kühlschiff sehr ungünstig, nämlich in der Nähe von Stallungen gelegen war, so daſs es unmöglich war, damit bakterienfreie Maische zu erzielen. Er berechnet sich zu Gunsten der Wasserkühlung, nach Abzug der Kosten für Einrichtung, einen Gewinn von 2872,3 M. für die Campagne.

Im Anschlusse hieran weist *Heinzelmann* noch darauf hin, daſs die Gährbottichkühlung es ermöglicht, die Maische bedeutend wärmer abzustellen, so daſs dieselbe nur verhältniſsmäſsig kurze Zeit auf dem Kühlschiffe zu verweilen haben wird. Endlich bemerkt *Schrohe* S. 123, daſs für die Preſshefefabrikation das Kühlschiff schwer zu ersetzen sein dürfte, da hier die Lüftung der Maische, welche auf dem Kühlschiffe stattfindet, unentbehrlich ist.

Welche Vortheile bietet das Hesse'sche Verfahren, die Maische am zweiten Tage zu erwärmen und mittels der Kühl- bezieh. Wärmschlangen zu bewegen?

Bekanntlich bezweckt das Verfahren von *Hesse* (vgl. 1889 **271** 284) in erster Linie eine möglichste Beschränkung des Steigraumes, indem über 50 Proc. des sonst gebrauchten Steigraumes mit Maische befüllt werden. Die Hauptpunkte des Verfahrens sind kurz folgende:

1) Die Vergährung darf bis zum zweiten Tage nicht zu stürmisch sein.

2) Die Hauptgährung wird durch Erwärmen der Maische am zweiten Tage mittels heiſsen Wassers, welches durch die beweglichen Gährbottichkühlschlangen geleitet wird, schnell hervorgerufen.

3) Die Maische muſs während der Gährung auf einer Temperatur von 29 bis 30° durch Abkühlung mittels kalten Wassers erhalten werden.

4) Die Maische wird mit lauem Wasser bei fallender Gährung so weit verdünnt, daſs die Bottiche während der Nachgährung bis zum Rande gefüllt sind.

Dem Verfahren liegt der Gedanke zu Grunde, die Hauptgährung zu einer Zeit schnell eintreten zu lassen, in welcher sie fortwährend beobachtet werden kann, also bei Tage, ferner die während der Zuckerbildung entstandene Maltose schnell durch Gährung aus der Maische zu entfernen, um dann möglichst viel Zeit für die Nachgährung, also für die Dextringährung zu gewinnen. Vergleichende Versuche, welche *Heinzelmann* nach dem *Hesse*'schen Verfahren mit und ohne Bewegung des Kühlers ausführte und worüber er in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 123, berichtet, ergaben für die mit der Bewegung

des Kühlers verarbeitete Maische eine Mehrausbeute von 0.64 Proc. Alkohol vom Maischraume; im Allgemeinen veranschlagt der Verfasser die Mehrausbeute an Alkohol auf 0,50 bis 0,75 Proc. Als ein Mangel des Verfahrens wird hervorgehoben, dafs die Maschine zur Bewegung des Kühlers 12 Stunden in Betrieb bleiben mufs. Nach neueren Erfahrungen soll es jedoch gelungen sein, die Zeit, in welcher die Kühlschlange bewegt werden mufs, auf 6 Stunden zu beschränken. Ferner ist man bestrebt, die Bewegung des Kühlers durch das Kühlwasser selbst zu bewirken. Derartige Constructionen sind schon mehrfach, so auch von *Gontard*-Mockau. angegeben (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 Ergänzungsheft S. 149, wo auch *Delbrück* Mittheilungen darüber macht). Wenn es auch dahingestellt sein mufs, ob diese Frage durch die bisher angegebenen Constructionen schon vollständig für die Praxis gelöst ist — denn *Gontard* erreicht mit seinem Apparate nur eine Hubhöhe von 12 bis 15^{cm}, während nach *Hesse* die Hubhöhe fast 0^{m},5 betragen soll, in welchem Falle der Wasserverbrauch wohl ein zu grofser sein würde — so ist doch anzunehmen, dafs es der Technik gelingen wird. diese Schwierigkeiten bald zu beseitigen.

Wie viel Grünmalz ist zur Umwandelung eines Kilogramms Stärke in Maltose und Dextrin erforderlich? Zur Entscheidung dieser Frage hat *J. E. Brauer* Versuche ausgeführt (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 131), indem er 500^{g} Primastärke verkleisterte und mit verschiedenen Malzmengen (Gemisch aus $^1/_2$ Roggen-, $^1/_4$ Gerste- und $^1/_4$ Hafermalz) versetzte und nach Beendigung der Reaction mit Jod prüfte. Aus den Resultaten dieser Versuche berechnet er die für 50^{k} Kartoffeln, entsprechend 10^{k} Stärkemehl, erforderliche Menge Malzgetreide und kommt zu dem Schlusse, dafs mindestens 1^{k},5 Malzkorn, entsprechend 2^{k},25 Malz, auf 50^{k} Kartoffeln verwendet werden müssen. Die Redaction der Spirituszeitschrift macht darauf aufmerksam, dafs bei dieser Umrechnung ein Fehler stattgefunden hat, indem der Verfasser den Wassergehalt der verwendeten Stärke, welcher ungefähr 20 Proc. beträgt, unberücksichtigt gelassen hat, so dafs er in Wirklichkeit nicht 500^{g}, sondern 400^{g} Stärke zu seinen Versuchen verwendet hat. Dafs man aber die trockene Stärke für die Umrechnung zu Grunde legen mufs, ist selbstverständlich, da der procentische Stärkegehalt der Kartoffeln sich natürlich auf wasserfreie Stärke bezieht. Die Zahlen des Verfassers sind daher durchweg zu niedrig und nach der entsprechenden Umrechnung ergibt sich als Minimalgabe 1^{k},88 Malzgetreide, entsprechend 2^{k},8 Grünmalz, für 50^{k} Kartoffeln.

Ueber das Entschalen der Maische und die dazu construirten Apparate berichtet Prof. *Delbrück* in der Generalversammlung des *Vereins der Spiritusfabrikanten in Deutschland* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 Ergänzungsheft S. 148). Eine gewisse Menge von Trebern ist in der Maische nothwendig, denn die Hefe bedarf eines Stoffes, welcher sich

zwischen sie lagert, woran sie sich reibt oder stöfst, und hierzu sind die Treber sehr geeignet. Ein Uebermafs von Trebern ist andererseits aber von Nachtheil, weil dadurch die durch die Versuche von ***Delbrück*** und ***Foth*** (vgl. 1887 **263** 530) als nothwendig erwiesene Bewegung der Maische leidet. Von diesen Gesichtspunkten aus sind die Erfolge der Maischeentschalung zu beurtheilen. Die Entschalung wird nur da am Platze sein und befriedigende Resultate liefern, wo ein Uebermafs von Trebern vorhanden, also die Entfernung eines Theiles der Treber erwünscht ist. Dieser Fall liegt vor einmal bei sehr dicken Maischen, andererseits bei Verarbeitung sehr dickschaliger Kartoffeln. In diesen Fällen werden die Entschalungsapparate stets gute Dienste thun. Es kann hiernach aber nicht Wunder nehmen, dafs die Antwort auf die Frage, wie sich die Entschalungapparate bewährt haben, im Allgemeinen sehr verschieden ausfallen mufs; denn es ist sehr wahrscheinlich, dafs die Enttreberungsapparate vielfach angewendet werden, wo sie gar nicht hingehören. Der Enttreberungsapparat hat nur dort einen Sinn, wo so viele Treber in der Maische sind, dafs durch sie ein unverhältnifsmäfsiger Raum in Anspruch genommen oder die Gährung gehemmt wird. In dünner Maische verwendet, gewähren die Enttreberungsapparate sicherlich keinen Nutzen. Auch bei höheren Concentrationen der Maische können die Apparate zuweilen überflüssig sein, so besonders bei der Verarbeitung sehr dünnschaliger Kartoffeln. Nach den dem Verein zugegangenen Mittheilungen sind bis jetzt im Ganzen über 300 Entschalungsapparate im Gebrauche und zwar 297 Apparate von ***Eberhard-Müller*** in Bromberg, 5 Apparate von ***C. G. Bohm*** in Fredersdorf und 3 Apparate von ***Vofs*** in Neuenburg in Westpreufsen. Ueber die Frage, wie sich die einzelnen Constructionen in der Praxis bewährt haben, äufsert sich ***Delbrück*** in folgender Weise. An der Spitze steht der ***Müller***'sche Apparat. Im Grofsen und Ganzen sollen die Resultate günstig gewesen sein, nur soll der Apparat leicht reparaturbedürftig sein; doch wird vom Fabrikanten mitgetheilt, dafs er, um diesem Fehler zu begegnen, jetzt Gufsstahl im Inneren zur Verwendung bringt. Als ein weiterer Uebelstand werden die grofsen Dimensionen des Apparates und die dadurch hervorgerufene Schwierigkeit des Aufstellens in der Brennerei bezeichnet (vgl. 1889 **272** 36): doch sollen auch in dieser Beziehung Verbesserungen angebracht sein und jetzt Apparate in kürzerer Form geliefert werden. Ueber den Apparat von ***Bohm*** lautet das Urtheil nach den Beobachtungen der Vereinstechniker ***Heinzelmann*** und ***Stenglein*** günstig. Der Apparat ist kleiner als der ***Müller***'sche, so dafs er über dem Vormaischbottich angebracht werden kann, und also die herausgedrückten, flüssigen Theile direkt bei der Entschalung in den Maischbottich zurückfliefsen. Nach ***Delbrück***'s Ansicht würde es günstig sein, die Apparate so zu liefern, dafs man die Maische durch den Apparat hindurchpumpen kann, so lange dieselbe noch warm ist; denn nach er-

folgter Abkühlung ist jede Verzögerung der Gährthätigkeit, jedes Durchpumpen durch Apparattheile, die nicht unbedingt reinigungsfähig sind, sehr bedenklich. Es würde sich empfehlen, die Construction so zu machen, dafs die süfse Maische enttrebert wird, so lange sie noch im Maischbottich bei 62.5° steht. Der Apparat von *Vofs*, dessen nähere Beschreibung nicht vorliegt, ist in drei Brennereien eingeführt und soll nach Mittheilungen von ***Dams*** gut functioniren. (Fortsetzung folgt.)

Ueber elektrolytische Zerlegung durch Wechselströme.

J. Chappuis und *G. Maneurrier* theilen in den *Comptes rendus*, 1888 Bd. 107 S. 31, folgende Erfahrungen über die Elektrolyse durch Wechselströme mit. Nimmt man in dem Platindraht-Voltameter statt des angesäuerten Wassers eine concentrirte Kupfervitriollösung, so geben Ströme von 2.5 Ampère mittlerer Stärke, welche vorher reichliches Knallgas lieferten, in dem Sulfat aufser einer starken Erwärmung nichts mehr. Verkleinert man aber alsdann Durchmesser und Länge der Elektroden bis zu bezieh. 0mm,1 und 20mm (ungefähr 6qmm Oberfläche), so entsteht auf einmal eine Gasentwickelung und Kupferausscheidung. Ebenso gut gelingt die Elektrolyse mit Kupferelektroden von derselben Dimension. Man sieht beim Durchgang der Ströme einen Strom feiner Glasbläschen gleichzeitig mit einer braunrothen Wolke Kupferpulvers aufsteigen, und die Elektroden selbst nehmen rasch das Aussehen schwammigen frischreducirten Kupfers an.

Aus den Versuchen beider Physiker scheint im Ganzen hervorzugehen, dafs es bei der Elektrolyse durch Wechselströme immer möglich ist, eine Art Gleichgewicht zwischen der *Geschwindigkeit der Zerlegung* des Elektrolyten und der *Geschwindigkeit der Wiederrereinigung* seiner Elemente zu bewerkstelligen. Ist dieses Gleichgewicht einmal hergestellt, so hört die eigentliche Elektrolyse auf. Dann aber werden alle Umstände, welche die Geschwindigkeit der Zerlegung über die der Wiederverbindung vorherrschen lassen, die Producte der Elektrolyse *wieder zum Vorschein* bringen, dagegen alle diejenigen, bei welchen das Umgekehrte der Fall sein wird, dieselben *von Neuem verschwinden lassen*.

Unter den die Elektrolyse beschleunigenden Umständen nimmt die *Stromdichte*, d. h. das Verhältnifs der mittleren Stromstärke zur Oberfläche der Elektroden den ersten Rang ein. Es ist einleuchtend, dafs durch die Vermehrung der den Elektrolyten durchströmenden Elektricitätsmenge einerseits, und die Verminderung der Elektrodenfläche andererseits die Schnelligkeit der Zerlegung gröfser, als die der Wiederverbindung gemacht und das Auftreten der Producte der Elektrolyse begünstigt wird. Die Versuche haben dieses bei der Elektrolyse des Wassers bestätigt. Ebenso ist es begreiflich, dafs die Elektroden und der Elektrolyt vermöge ihrer chemischen Verwandtschaften oder ihrer physikalischen Eigenschaften auf die Schnelligkeit der Wiederverbindung einen Einflufs haben können. Die Leichtigkeit der Elektrolyse mufs also auch von der Natur der Elektroden und des Elektrolyten abhängen. Und dieses haben die vergleichenden Versuche der Herren *Chappuis* und *Maneurrier* bei der Elektrolyse des Wassers und des Kupfervitriols mittels Elektroden aus Platin und Kupfer bewiesen.

Es läfst sich endlich voraussehen, dafs die mehr oder weniger grofse Geschwindigkeit der Stromwechsel unter gleichen übrigen Umständen eine wichtige Rolle im Auftreten und Verschwinden der elektrolytischen Erscheinungen spielen mufs. Denn angenommen, die Aufeinanderfolge der beiden Ströme wäre so langsam, dafs die Producte der Elektrolyse des ersten Stromes schon vor Erscheinung derjenigen des umgekehrten Stromes, sei es durch direkte Lösung oder durch Diffusion, verschwunden sein würden, so wäre eine Wiederverbindung nicht mehr möglich; jeder der Wechselströme würde sich in dem Voltameter, einer nach dem anderen, verhalten, wie ein stetiger

Strom von kurzer Dauer. Man sieht also, dafs die Verlangsamung des Stromwechsels unter gleichen übrigen Umständen das Auftreten der Elektrolyse erleichtern, die Beschleunigung desselben aber das Umgekehrte bewirken mufs. Direkte Versuche haben dieses bestätigt.

Die Anwendung dynamo-elektrischer Maschinen *mit getrenntem Erreger* gestattet die Geschwindigkeit des Stromwechsels, unbeschadet der mittleren Stärke und Dichte der Ströme, zu ändern. In der That wurde einerseits durch Steigerung der Geschwindigkeit der Maschine von 1500 Umdrehungen in der Minute auf 2600 die Zahl der Stromwechsel von 100 auf 173 in der Secunde gebracht; andererseits konnte durch geeignete Aenderung der Intensität des magnetischen Inductionsfeldes mittels des Erregerstromes die mittlere Stärke der inducirten Ströme constant erhalten werden.

Folgendes ist das Ergebnifs zweier unter diesen Bedingungen angestellter Versuche.

1) Wenn die Maschine mit ihrer gewöhnlichen Geschwindigkeit, d. h. 2000 Umdrehungen in der Minute und 133 Stromwechseln in der Secunde umläuft, so stellt man durch geeignete Regelung der Stromstärke den *Gleichgewichtszustand* her, wobei alle Gasentwickelung im Voltameter aufhört. Mindert man in diesem Augenblicke die Geschwindigkeit bis zu 1500 Umdrehungen, so sieht man das Gas wieder erscheinen und sich reichlich an den Elektroden entwickeln.

2) Wenn die Maschine mit ihrer gewöhnlichen Geschwindigkeit im Gang ist, leitet man durch Regelung der Stromdichte eine kräftige und regelmäfsige Gasentwickelung ein. Steigert man nun die Geschwindigkeit auf 2600 Umdrehungen, so hört die Gasentwickelung sofort auf. In dem einen oder dem anderen Falle läfst sich übrigens die Wirkung dieser Geschwindigkeitsänderung durch entsprechende Aenderung der Stromdichte aufheben. Ebenso kann man beim ersten Versuch durch Vergröfserung der Elektrodenfläche das Gas verschwinden, beim zweiten Versuch durch Verminderung dieser Fläche wieder erscheinen lassen.

Man sieht also, dafs die Geschwindigkeitsänderungen der Stromwechsel und die Dichtigkeitsänderungen der Ströme die Elektrolyse in entgegengesetztem Sinne beeinflussen, und dafs man die Elektrolyse mit Strömen von mittelmäfsiger Dichte erzielen kann, wenn man nur die Stromwechsel hinreichend verlangsamt. So erklärt es sich, dafs *de la Rive* schon im J. 1837 das angesäuerte Wasser durch die wechselnden Ströme der damals erfundenen magnet-elektrischen Maschinen leicht zerlegen und an grofsen Platinelektroden bis zu 8qc Oberfläche Knallgas erzeugen konnte. Für ihn scheint die *Beseitigung* der Gase schwer gewesen zu sein, während die Schwierigkeit für uns darin besteht, sie zum Vorschein zu bringen. Dieser Unterschied kommt daher, dafs der Elektromotor, dessen sich *de la Rive* bedient hat, höchstens 50 Wechsel in der Secunde bewirkte, während unsere Dynamomaschinen deren mindestens 100 hervorbringen.

C. V. Boys' Versuche mit Seifenblasen.

In der physikalischen Abtheilung der *Royal Society* stellte nach *Engineering*, Mai 1888 S. 488, *C. V. Boys* eine Reihe sehr lehrreicher Versuche mit Seifenblasen an, um zu beweisen, dafs es der Einflufs einer zwischenliegenden Luftschicht ist, welche die thatsächliche Berührung zweier Seifenblasen von gleichem Stoffe verhindert. Er liefs zunächst eine Seifenblase zwei senkrecht und parallel einander gegenüberstehenden Drahtringen sich anhängen und erzeugte in ihrem Inneren eine zweite, kleinere Blase. Durch Entfernung beider Ringe von einander wurde die äufsere Blase in ähnlicher Weise, wie dieses schon *Plateau* an seinen „Gleichgewichtsfiguren“ gezeigt hat, zu einem Cylinder aus einander gezogen. In diesem Cylinder rollte die kleinere Blase, wenn der eine oder der andere Drahtring gehoben wurde, von einem Ende bis zum anderen. Wurde die innere Blase mit Wasserstoffgas statt mit Luft gefüllt, so rollte sie auf der oberen Seite des Cylinders. Bei dem nächsten Versuche zog *Boys* die äufsere Seifenblase zwischen beiden Drahtringen so weit in die Länge, dafs ihr äquatorialer Durchmesser bis zu dem der Ringe sich ver-

kleinerte. Hatte nun die innere Blase einen gröfseren Durchmesser als die Ringe, so wurde sie durch die Seiten der äufseren Blase in Eiform gedrückt, zum Beweis, dafs beide Blasen trotz des verhältnifsmäfsig starken Druckes sich nicht vereinigten. Um diese Eigenschaft auch noch auf einem anderen Wege zu zeigen, legte *Boys* eine Seifenblase auf einen Drahtring von bedeutend kleinerem Durchmesser als die Blase selbst; dann spannte er durch Eintauchen in Seifenbrühe ein Flüssigkeitshäutchen über einen anderen Drahtring. Mit diesem Häutchen zwängte er jene Seifenblase durch den Ring, wobei die Blase ganz aus ihrer Form kam. Sehr hübsch nahm sich folgendes Experiment aus. Innerhalb einer luftgefüllten Seifenblase, welche an einem Faden eine kleine Papiergondel trug und auf einem Drahtringe ruhte, wurde eine mit Gas gefüllte kleinere Blase erzeugt, welche nun die erstere von dem Ringe löste und bis zur Decke des Hörsaales mitnahm.

Als ein interessanter Beweis der Diffusion der Gase diente folgender Versuch. Eine Seifenblase wurde mittels Adhäsion einem befestigten Ringe angehängt, und innerhalb derselben eine mit einer Mischung von Gas und Luft gefüllte kleinere Blase erzeugt, welche sofort an die höchste Stelle der äufseren Blase schwebte. Ueber das Ganze wurde eine Glasglocke gedeckt, in welche man Leuchtgas einströmen liefs. Nach wenigen Secunden sah man die innere Seifenblase auf den Boden der äufseren herabsinken, zum Beweis, dafs durch das Häutchen der letzteren Diffusion stattgefunden, in deren Folge das specifische Gewicht ihrer Füllung abgenommen hatte. Um die Diffusion noch an einem anderen Beispiele darzulegen, wurde eine mit Sauerstoffgas gefüllte Seifenblase wenige Secunden in eine Glasglocke getaucht, welche Aetherdämpfe enthielt. Als die Blase herausgenommen und einem Lichte genähert wurde, verpuffte sie mit einer Flamme, zum Beweis, dafs in der kurzen Zeit, wo ihre Oberfläche den Aetherdünsten ausgesetzt war, in Folge eingetretener Diffusion ein explosives Gemenge von Sauerstoff und Aetherdampf die Stelle des reinen Sauerstoffes eingenommen hatte.

Die elektrische Beleuchtung der Pariser Ausstellung.

Nach den Mittheilungen, welche *H. Fontaine* in einem Vortrage der internationalen Gesellschaft der Elektriker gemacht hat (vgl. *Industries* vom 19. April 1889 * S. 378), sind die Gesammtkosten, welche die jetzige Pariser Ausstellung der französischen Regierung und der Stadt Paris verursacht, auf 40000000 M. zu schätzen. Von den 50000 Ausstellern werden im Mittel 2400 M. gezahlt, so dafs die Kosten im Ganzen auf 160000000 M. steigen. Die Einnahmen aus Ausstellungen hängen u. a. von der Zahl der Stunden ab, während welcher dieselben besucht werden können. Ohne künstliche Beleuchtung würde die Stundenzahl der Pariser Ausstellung 1620 betragen, durch die elektrische Beleuchtung erhöht sich dieselbe auf 2520, und es vermindern sich dadurch die stündlichen Kosten von 100000 auf ein wenig über 60000 M. Trotzdem hat die Verwaltung die elektrische Beleuchtung nicht auf eigene Kosten hergestellt, auch bezahlt sie für das Licht nicht einen festen Preis, wie für Wasser, Dampf, Gas u. s. w., sondern sie überläfst den Ausstellern die Hälfte der Einnahmen von Abendbesuchern, für die der Eintrittspreis in der Woche 1,6 M., Sonntags 0,8 M. beträgt, bis zum Betrage von 2880000 Mk., darüber hinaus nimmt der Staat mehr.

Die Beleuchtung ist einer Reihe von Firmen überlassen worden und bietet prächtige Gelegenheit zu Vergleichen. Die Maschinenhalle mit 77000^{qm} Bodenfläche und 2000000^{cbm} Inhalt wird von Bogenlampen von verschiedener Gröfse erleuchtet. Die gröfsten (von 60 Ampère, mit 25^{mm} Kohlen) hängen in 4 Gruppen zu 12 Lampen dicht unter dem Dachfirst. Ferner sind 86 Lampen von 25 Ampère in 5 Längsreihen vertheilt und hängen etwa 15^{m} über dem Boden. Die Seitengallerien der Maschinenhalle und die anliegenden Räume erhalten 276 Lampen zu 8 Ampère in 5^{m} Höhe über dem Boden. Aufserdem liefern *Woodhouse und Rawson* 8 Glühlampen zu 200, *Garnot* 10 zu 250, *Jarriant* 360 zu 8 und *Crompton* 160 zu 8 Kerzen.

Der den Eisenbahnausstellungen eingeräumte Nebenraum von nahezu 6000^{qm} Bodenfläche wird durch 5 Lampen zu 25 Ampère und 30 zu 8 Ampère

von *Borssat* erleuchtet, während der grofse Mitteldom von der *Société Gramme* mittels 48 Glühlampen von 500 Kerzen beleuchtet wird. Verschiedene andere Nebenräume und Höfe erhalten eigene Anlagen. Die offenen Räume werden vorwiegend mit Gleichstrom und *Jablochkoff*-Kerzen beleuchtet, worein sich die *Pariser Edison Co.*, die *Rothschild-Deprez*-Gruppe, *Ducommun* und die *Société l'Eclairage Electrique* theilen. Der grofse Springbrunnen wird von der *Pariser Gramme Co.* mit 48 Bogenlampen erleuchtet, die etwa 250 HP brauchen. Ein zweiter Springbrunnen wird mit 18 Bogenlampen zu 60 Ampère beleuchtet.

Fontaine gibt folgende Zusammenstellung, in der 1 Carcel = 10 Kerzen gesetzt sind; streng genommen ist 1 Carcel nur = 9,6 Kerzen, wodurch die Lichtmenge auf etwa 1 700 000 Kerzen herabsinkt.

51	Bogenlampen	zu 60	Ampère	510 000	Kerzen
100	"	" 25	"	350 000	"
10	"	" 15	"	20 000	"
726	"	" 8	"	726 000	"
97	*Jablochkoff*-Kerzen	. . . .		38 800	"
16	Sonnenlampen	. . . . .		16 000	"
72	Glühlampen	zu 500	Kerzen	36 000	"
10	"	" 250	"	2 500	"
3500	"	" 10	"	35 000	"
6500	"	" 5	"	32 500	"
			Summe	1 766 800	Kerzen.

Noch weiter ins Einzelne gehende Mittheilungen enthält der *Electrician*, Bd. 23 S. 5.

Bücher-Anzeigen.

Musterbuch für Eisenconstructionen von *C. Scharowsky*. Erster Theil. 4. Lieferung. Leipzig. Spamer. 1,50 Mk.

Die lange erwartete Schlufslieferung enthält als Schlufs der Abtheilung über Dächer die flachen Kuppeldächer und als vierte Abtheilung die Treppen, und zwar die Treppenconstructionen, die eisernen Wangen und Podestträger. In der fünften Abtheilung werden die Fufswegbrücken nach Constructions- und Gröfsenverhältnissen besprochen. Der lehrreiche Anhang zeigt die Anwendung an einem durchgeführten Beispiele für ein Geschäfts- und Wohnhaus. Die Ausstattung ist ebenso vorzüglich wie bei den vorhergehenden Lieferungen und die ebenso gewählten als unterrichtenden Abbildungen verdienen alle Anerkennung.

Das nunmehr in seinem ersten Theile, der als abgeschlossenes Werk angesehen werden kann, fertige Musterbuch, sollte in jedem Baugeschäfte zu finden sein; es wird sich als Rathgeber für die gewöhnlich vorkommenden Verwendungen des Eisens bei Bauten vollständig ausreichend erweisen und sich in kurzer Zeit wegen seiner praktischen Verwendbarkeit unentbehrlich machen.

Richtigstellung der in bisheriger Fassung unrichtigen mechanischen Wärmetheorie und Grundzüge einer allgemeinen Theorie der Aetherbewegungen, von *v. Miller-Hauenfels*. Wien. Manz' Verlag. (Vgl. S. 203 dieses Heftes.)

Elasticität und Festigkeit. Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmäfsige Grundlage von *C. Bach*. Erste Lieferung. Berlin. Jul. Springer. 210 S. 8 Mk. (Vgl. S. 206 dieses Heftes.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Blinden-Schreibapparate.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 12.

Die Schreibapparate für Blinde lassen sich bekanntlich insofern in zwei Klassen theilen, als sie entweder auf die Anwendung der *Braille*-Schrift berechnet sind oder in irgend einer Weise die Herstellung gewöhnlicher Schriftzeichen ermöglichen. Die Ausführung und Verbreitung der *Braille*-Schrift bezieh. den die letztere und die gewöhnliche Schrift zulassenden *Mauler*'schen Schreibapparat haben wir in unserem letzten Berichte besprochen (vgl. 1888 **267** 202) und es sei daher heute auch einiger kleiner Apparate gedacht, welche für diejenigen Blinden bestimmt sind, denen ihr Augenlicht in späteren Jahren verloren gegangen ist und denen die *Braille*-Schrift nicht geläufig ist.

Ein kleiner, sehr einfacher derartiger Schreibapparat ist der von *F. A. Boudard* in Paris, *Rectographe* genannt, welcher, ohne die Vielseitigkeit des *Mauler*'schen Apparates zu besitzen, doch in seiner Einfachheit Vortheile darbietet, welche ihn für viele Fälle geeignet machen werden. Der Apparat besitzt eine Grundplatte aus Holz, Pappe u. s. w., von einer Dicke von 3 oder 4^{mm} und von rechteckiger Form, deren Abmessungen der zu verwendenden Papiergröfse entsprechen. Diese Platte ist mit in der Schreibrichtung verlaufenden Nuthen versehen, deren Tiefe etwa $0^{mm},5$ beträgt und deren Breite der Höhe der zu schreibenden kleinen Buchstaben (m, r u. s. w.) entspricht, also etwa 3^{mm}. Diese Nuthen stehen genügend weit von einander ab, um eine freie Entfaltung mittlerer und grofser Buchstaben, wie z. B. g, Z, zu ermöglichen.

Ueber dieser Grundplatte ist eine zweite Platte von $1^{mm},5$ Dicke m Scharnier drehbar angebracht, welche dadurch einen gitterartigen Anblick gewährt, dafs sie mit langgezogenen, rechteckigen Ausschnitten versehen ist, deren Entfernung unter einander bezieh. deren Länge mit den oben genannten, in der Grundplatte vorhandenen Nuthen übereinstimmt. Nach links laufen diese Ausschnitte, deren Kanten zum leichten Einführen des Schreibstiftes verbrochen sind, in eine dreieckige Kerbe aus.

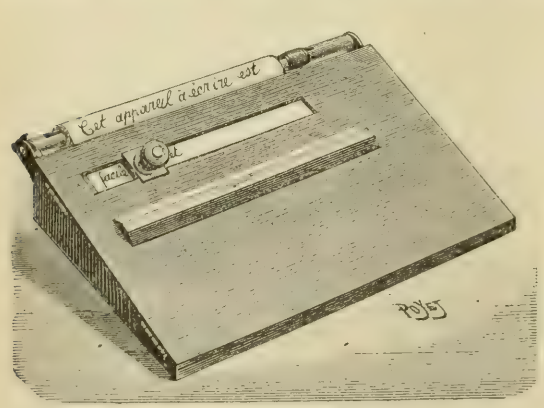
Um den Apparat zu gebrauchen, stellt man ihn auf einen Tisch, hebt die gitterartige obere Platte auf und legt das zu beschreibende Papier auf die Grundplatte, derart, dafs es gegen die Scharniere zur Anlage kommt. Dann schlägt man das Gitter wieder nieder und regelt mit den Händen die seitliche Lage des Papierblattes. Nun kann das Schreiben beginnen, indem man den Zeige- oder Mittelfinger in die links befindliche, dreieckige zur Bezeichnung der Zeile dienende Kerbe einlegt, und den Schreibstift in den rechteckigen Längsausschnitt des Gitters einführt, wobei zur Bestimmung des Zeilenanfanges die rechte Hand den in der Kerbe liegenden Zeigefinger der linken Hand berührt. Diese Lage der linken Hand mufs der Blinde natürlich bis

zur Beendigung der Zeile beibehalten, um nicht in eine falsche Zeile zu gerathen.

Indem nun so der Blinde, vom linken Zeigefinger ausgehend, zu schreiben beginnt, zeigt ihm die in der Grundplatte befindliche Nuthe, welche bequem durch das Papier hindurch zu fühlen ist, an, wie grofs die kleinen Buchstaben zu schreiben sind, während der rechteckige Längsausschnitt eine Begrenzung der gröfseren Buchstaben, wie b, h, P, gibt. Dabei gelangt man nach kurzer Uebung dahin, am Schlusse der Worte den Schreibstift vom Papiere ein wenig abzuheben, zur Bildung der Wortzwischenräume. Das Ende einer Zeile wird durch die rechtsseitige Begrenzung des Längsausschnittes angezeigt, und man legt dann zur Bestimmung der nächsten Zeile den linken Zeigefinger in die nächste Kerbe. Ist auf diese Weise die ganze Seite beschrieben, so hebt man die obere, gitterartige Platte des Apparates auf, wendet das Papier und legt es jetzt derart wieder ein, dafs es nicht gegen die Scharniere antrifft, sondern gegen die untere Kante der Grundplatte. Durch dieses Mittel kommen die Zeilen der Rückseite zwischen die Zeilen der Vorderseite zu stehen, so dafs beide Seiten selbst dann leicht lesbar bleiben, wenn der Schreibstift etwas stark aufgedrückt wurde.

Das Arbeiten mit dem Apparat ist leicht, derart, dafs es ohne besondere Vorübung gelang, im Dunklen eine ganze Seite zu schreiben, welche vollkommen lesbar war (***Bulletin de la Société d'Encouragement***, 1888 S. 411).

Ein ähnlicher Apparat ist neuerdings von einem Oesterreicher Namens *Costel* angegeben, welcher Apparat sich ebenfalls aus einem kleinen, die Hand des Blinden stützenden Pulte mit im Scharnier beweglicher Oberplatte zusammensetzt. Diese Oberplatte besitzt ebenfalls einen rechteckigen Längsausschnitt zum Einführen des Schreibstiftes; während indefs beim Apparat von ***Boudard*** so viel Ausschnitte vorhanden sind, als Linien zu schreiben sind, besitzt hier die Oberplatte, wie die



Textfigur zeigt, nur einen einzigen Ausschnitt, und es mufs demgemäfs hier das zu beschreibende Papier bewegt werden. Zu dem Zwecke ist oben der kleine Holzcylinder gelagert, auf dem das Papier befestigt ist und welcher mittels eines gekerbten Rädchens und Sperrfeder in seiner

jeweiligen Lage gehalten wird. Unterhalb des Längsausschnittes ist als Führung für die Hand ein kleines Lineal in entsprechendem Abstande mittels ansitzender Zapfen befestigt.

Der Längsausschnitt hat eine der zu schreibenden Schrift entsprechende Höhe, und in demselben gleitet ein mit Knopf ausgerüsteter Schieber, welcher, indem er mit der linken Hand der Schrift nachgeschoben wird, die Stelle anzeigt, wo im betreffenden Augenblicke geschrieben worden ist, um so eine Verwirrung der Schrift zu vermeiden. Ob die Grundplatte hier auch wie beim Apparate von *Boudard* mit einer, der Höhe der kleinen Buchstaben entsprechenden Längsnuth versehen ist, läfst unsere Quelle nicht erkennen. Die Zeilenlänge ist natürlich durch den Längsausschnitt der Oberplatte bestimmt, und man hat nach Beendigung einer Zeile nur nöthig, den kleinen Schieber an das linke Ende zurückzuführen und den Papiercylinder zur Einstellung der neuen Zeile um eine dem Abstand der Kerben entsprechende Gröfse zu drehen. Nach Beendigung der Seite wendet man das Papier, auf dem übrigens auch mit Tinte geschrieben werden kann, indem der kleine Schieber einen gewissen Abstand vom Papiere hat, um die Schriftzeichen nicht zu verwischen. Wie beim Apparate von *Boudard* kann auch beim Schreibapparate von *Costel* auf mehreren Papierlagen geschrieben werden.

Wie ein Vergleich mit dem *Mauler*'schen Schreibapparate zeigt (vgl. 1888 **267** 205), besitzen beide Apparate *Boudard* und *Costel* zufolge der Verwendung flacher Schrift nicht die schätzenswerthe Eigenschaft, ein Nachlesen des Geschriebenen seitens des Blinden zu ermöglichen; bei der Einfachheit und Billigkeit der Apparate werden sie indefs doch in vielen Fällen gute Dienste leisten können und mit dazu beitragen, das Schicksal der Blinden zu erleichtern (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1889 S. 165).

Zum Schlusse sei noch eine Schreibmaschinenconstruction für *Braille*-Schrift von *B. Stockbauer* und *F. Woerz* in Haspe genannt (D. R. P. Nr. 45947 vom 16. August 1887). Diese Maschine besitzt als wesentlichen Theil sechs auf einer Achse d (Fig. 1 bis 3 Taf. 12) gelagerte Hebel d_1 bis d_6, welche am einen Ende Tasten a und am anderen je einen Druckstift e tragen, und zwar sind die sechs Druckstifte in der bekannten Punktschriftform zusammengestellt, wie Fig. 3 zeigt. Die Druckstifte e erhalten in zwei Platten Führung, und ihnen gegenüber befindet sich die mit sechs entsprechenden Aushöhlungen versehene Matrize g. Zwischen diese und die eine Platte g_1 wird das zu beschreibende Papier eingelegt, dessen Transport entweder von Hand oder durch eine besondere mechanische Vorrichtung erfolgen kann. Zum Schreiben werden nun 1, 2 bis alle 6 Tasten niedergedrückt, entsprechend der Punktgruppirung des zu schreibenden Buchstabens, wobei sich die Druckstifte e heben und in die Aushöhlungen der Matrize g eintreten, so den Buchstaben erhaben in *Braille*-Schrift auf dem Papiere erzeugend.

In der Patentschrift ist noch eine vieltheiligere Maschine dargestellt, bei welcher für jeden Buchstaben oder für jedes Zeichen eine besondere Anschlagtaste vorhanden ist. Diese Anordnung bedingt natürlich die Verwendung weiterer Zwischenmechanismen, welche die Maschine, die wohl mehr für den Verkehr der Sehenden mit den Blinden geeignet sein dürfte, complicirter machen. Die Anordnung der Druckstifte und Matrize bleibt im Uebrigen dieselbe. *Kn.*

Strohhut-Nähmaschine von Ernst Köckritz, Clemens Köckritz und Franz Schüller in Radeberg bei Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Die Bildung des Hutdeckels erfolgt bei dieser durch D.R.P. Kl. 52 Nr. 43456 vom 26. April 1887 geschützten Nähmaschine selbsthätig unter Benutzung eines mit dem Werkstücke in lösbare Verbindung gebrachten Formkörpers *n*, welcher in einem nach allen Seiten freischwingenden Rahmen *abx* aufgehängt ist, dadurch, dafs dieser Formkörper vom Stoffschieber der Nähmaschine aus unter Vermittelung des Werkstücks in Umdrehung versetzt wird und hierbei gleichzeitig an einer Schiene *o* gleitet (Fig. 1 Taf. 13).

Die Bildung des Seitenstücks des Hutes geschieht selbsthätig dadurch, dafs, sobald der Hutdeckel den gewünschten Durchmesser erreicht hat, das Werkstück durch Anstofsen einer am schwingenden Rahmen *abx* sitzenden Nase v_2 gegen einen an der Gleitschiene *o* befindlichen Anschlag *w* (Fig. 2 Taf. 13) um einen einstellbaren Winkel geneigt und in die für das Nähen des Seitenstücks erforderliche Lage gebracht wird, während gleichzeitig der Formkörper *n* aufser Berührung mit der Gleitschiene *o* kommt und der an der letzteren sitzende Anschlag *w* aus der Bewegungsrichtung des das Werkstück tragenden Rahmens entfernt wird (Fig. 3 Taf. 13).

Die selbsthätige Bildung der Hutkrempe wird dadurch ermöglicht, dafs der den Formkörper *n* tragende Rahmen *abx* in einer solchen Lage aufgehängt werden kann, dafs der Formkörper, nachdem das Werkstück um den für die Bildung des Seitentheils erforderlich gewesenen Winkel zurückgedreht worden ist, wieder mit der Schiene *o* in Berührung kommt.

An dem Winkeleisenkörper *a* sitzt verschiebbar eine Flacheisenschiene *b*, mit welcher durch ein Querstück *c* das Rohr *d* verbunden ist. Am unteren Ende ist dieses Rohr zu einem Gelenk *e* ausgebildet (Fig. 5 Taf. 13), an welchem bei *f* eine Platte *g* befestigt ist, die dem Hutkörper als Stützpunkt dient und durch den federnden Haken *h*, der sich auf einem mit der Platte *g* verbundenen Stabe *i* verschiebt und die Schiene *b* umfafst, in jede beliebige Schrägstellung gebracht werden

kann. An einer über e geschobenen drehbaren kleinen Muffe k wird der Hutanfang befestigt. Das Rohr d wird von einem Rohre l umgeben, welches sich um d drehen kann, sobald ein Ansatz m der Muffe k, wie in Stellung Fig. 2, in einen entsprechenden Ausschnitt des Rohres eingreift. Auf dem Rohre l sitzt der elliptische Formkegel n, welcher an der Stange o gleitet. In dem inneren Rohre d befindet sich eine Stange p, in deren Kopf p_1 das Ende eines kleinen, auf c drehbaren Hebels q eingreift, der mit seinem anderen Ende an das Hauptgestell a sich anlegt. Das untere Ende p_2 der Stange p wirkt durch die Feder r (Fig. 4 und 5 Taf. 13) auf das Gelenk e des Rohres d. Befindet sich der Apparat in einer Stellung, wie Fig. 1 zeigt, so ist diese Wirkung aufgehoben, da dann der Hebel q die Stange p nach oben zieht, wobei die Nase s_1 eines Hebels unter den Kopf p_1 greift und die Stange stützt. Mit c ist ein Ansatz t verbunden, der sich auf die Nase eines auf dem Hauptkörper a gelagerten Hebels u legt, welche durch den in ihn eingreifenden Arm v_1 des Hebels v bewegt wird, sobald an den Arm v_2 des Hebels v angestofsen wird. Wird die Nase von u unter t weggezogen, so können die Schiene b und die mit ihr verbundenen Rohre in den Schlitzen des Hauptkörpers a nach abwärts gleiten. Hebelarm v_2 stöfst, wenn der Apparat aus der Stellung in Fig. 1 in die in Fig. 2 gelangt, an die Platte w einer auf Schiene w befindlichen Anstofsvorrichtung. Nach oben endigt der Hauptkörper a in eine Flachschiene x, auf der sich eine Aufhängevorrichtung J befindet, mittels welcher der ganze Apparat auf die Schiene z bezieh. z_1 so gehängt wird, dafs er nach allen Seiten frei schwingen kann. z_3 ist ein Gewicht zum Ausgleichen der Massen. Die Schienen z und z_1 werden von den beiden Ständern A und A_1 gehalten, die auf den Tisch B einer Nähmaschine aufgeschraubt werden. z_1 ist durch ein Zwischenstück z_2 so angeordnet, dafs es höher oder tiefer gestellt werden kann.

Die Wirkungsweise der ganzen Vorrichtung ist nun folgende: In der ersten Stellung Fig. 1 wird der Hutboden fertig genäht. Zu diesem Zwecke wird ein kleiner Strohhutanfang bei k eingeklemmt und die Nähmaschine C in Thätigkeit gesetzt. Der Stoffschieber F derselben wirkt nach jedem Stich an der Peripherie des Strohhutanfanges fortschiebend. Hierdurch wird derselbe und mit ihm das äufsere Rohr, welchem durch den Knaggen m die Bewegung mitgetheilt wird, in Umdrehung versetzt. Durch den Formkörper n, welcher sich mit dreht und hierbei an der Schiene o gleitet, wird diese Bewegung in eine entsprechende elliptische verwandelt, so dafs der Hutboden eine elliptische Form erhält. Die Gröfse des Hutbodens hängt von der Einstellung der Anstofsvorrichtung w ab. Hat derselbe die gewünschte Gröfse erhalten, so hat sich die ganze Vorrichtung, wie in Fig. 2 gezeigt, eingestellt, wo eine Umlegung der die Hutplatte tragenden Theile um 90° bevorsteht.

Stöfst jetzt Arm v_2 des Hebels *v* (Fig. 2) an die Platte *w* der Anstofsvorrichtung, so geschieht folgendes: Die Nase des Hebels *u* wird unter *t* weggezogen und die mit der Schiene *b* verbundenen Rohre machen eine Bewegung nach abwärts. Das äufsere Rohr *l* wird hierbei durch den Haken G_1 (Fig. 4), der sich in das Halslager einlegt, zunächst so lange zurückgehalten, bis das Gelenk *e* des inneren Rohres *d* aus dem Rohre *l* herausgetreten ist. Ist dieses geschehen, so drückt die Feder *r* auf die Stange *p*, so dafs deren unteres Ende p_2 auf *e* drückt und das Gelenk nebst dem unter der Platte *g* befestigten Hutboden *G* um 90° umgeklappt wird, womit die dritte Stellung (Fig. 3) eingenommen wird.

Bei der Anstofsvorrichtung geschieht hierbei gleichzeitig folgendes: Die senkrecht zur Bildebene stehende Platte *w* (Fig. 1 und 2) mufs, damit die Vorrichtung noch weiter nach links ausschwingen kann, in die Ebene zurückklappen. Dies geschieht dadurch, dafs beim Sinken der Rohre ein Arm *J* (Fig. 4) auf den Arm *K* der Anstofsvorrichtung drückt. Dadurch wird eine an der Platte *w* sitzende Nase aus einem im Arme *K* vorgesehenen Ausschnitte gelöst, so dafs die Spiralfeder *N* die Platte *w* in die Ebene zurücklegen kann.

Hierauf wird in der dritten Stellung (Fig. 3) die Seitenwand des Hutes fertig genäht. Ist dieses geschehen, so ist noch die Krempe zu nähen.

Zu diesem Zwecke wird die Vorrichtung wieder zusammengeschoben, wie in Stellung Fig. 1, und mittels der Vorrichtung *J* auf die um die gewünschte Kopfhöhe höher eingestellte Schiene z_1 gehängt. Es wird nunmehr die Krempe in ganz derselben Weise wie der Hutboden fertiggestellt. Ist derselbe vollendet, so wird der Hut herausgenommen, ein neuer Anfang eingesetzt und der Nähprozefs beginnt von Neuem.

H. G.

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik; von E. Gad in Darmstadt.

(Schlufs des Berichtes S. 151 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 8 und 12

Zur Zeit haben die Herren *T. H. Bell*, Middlesbrough, *A. L. Stevenson*, Durham, und *R. Clough*, Willington, Durham, eine sehr vervollkommnete Drehbohrmaschine (Fig. 9 und 10 Taf. 8) in den Betrieb gebracht, welche das Englische Patent Nr. 2928 vom 27. Februar 1888 erhalten hat. Es handelt sich hierbei hauptsächlich um die Verbesserungen des Englischen Patents Nr. 9985 vom Jahre 1885 derselben Erfinder, dafs die damalige Wasserturbine durch schwingende Cylinder für comprimirte Luft ersetzt ist, und dafs diese Cylinder zur Abbalancirung der vorderwichtigen Bohrstange dienen.

Der Drehbohrer a ist vorn an der *Bohrspindel b* befestigt. Die Bohrspindel überkommt die Drehung durch das Getriebe *c*, *d*, *e* und *f*. Das Triebrad *c* treibt die Bohrspindel mittels Keil und Nuthe, so dafs die Bohrspindel während der Drehung fortschreiten kann. Die Schraubenmutter *g* pafst auf das äufsere Schraubengewinde der Bohrspindel und wird durch das Getriebe *h* in eine Drehung von geringerer Geschwindigkeit gesetzt, als die Hülse des Rades *c* hat. Die Schraubenmutter *g* ist aus zwei Theilen gefertigt und kann mithin abgenommen werden, um die Bohrspindel zurückzustellen. Das Bohrgetriebe ruht mit der Platte *i*, durch die Flansche *k* gehalten, auf dem Vorderende der Bohrstange *l*, so dafs sich jede Winkelstellung in wagerechter Richtung zwischen Bohrspindel und Bohrstange annehmen läfst. Das Kegelrad *f* sitzt fest vorn an der Spitze der Bohrstange *l*, welche ihrerseits die Drehung von den mit comprimirter Luft arbeitenden, schwingenden Cylindern *m* erhält. Die Bohrstange kann frei durch die Hülse *n* mit dem gezahnten Segment *o* gleiten. Die Mutterschraube *p* correspondirt mit dem äufseren Schraubengange der Bohrstange, so dafs eine Drehung der Mutterschraube die Bohrstange in wagerechter Richtung bewegt. Das Zahnrad *q* ist im Inneren mit einer Feder versehen, wodurch die Bohrstange in der ersteren freie Längsbewegung hat. Mit Hilfe des Hebels *r* und des Schneckenrades *s* kann man das Rad *q* und damit die Bohrstange in jede gewünschte Stellung drehen.

Die Hülse *n* ist am oberen Ende des gegabelten Pfeilers *t* gelagert, welcher bei *u* auf dem Luftreservoir *v* aufsteht. Die Schneckenwelle *w* dient dazu, mittels eines Hebels durch Eingreifen in die Zähne des Segmentes *o* die Bohrstange in lothrechter Richtung umzustellen. Durch die Schneckenwelle *x* nebst Hebel *y* am unteren Theile des Pfeilers *t* wird der Azimuth der Bohrstange geändert.

Es ist auch eine Bewegungsvorrichtung für das ganze Fahrzeug unter Benutzung der Kraftcylinder vorgesehen. Zu dem Zwecke führt die endlose Kette *z* über ein Klauenrad an der Bohrstange *l*, und diese ist durch ein Hebelwerk mit dem Getriebe zur Bewegung der Radachsen einzustellen.

Diese Maschine leidet, wie fast alle Gesteinsbohrmaschinen an einer gewissen Complicirtheit. Im Ganzen sind die Stofsbohrmaschinen einfacher gehalten, weil man bei diesen meist auf die selbsthätige Vorschubeinrichtung verzichtet.

Die englische Stofsbohrmaschine von *James Mc Culloch*, Manchester, welche bereits am 16. August 1887 unter Nr. 11192 in England patentirt war, hat auch neuerdings in Amerika am 26. Februar 1889 das Patent Nr. 398637 erhalten.

Eine speciell für Kohlengewinnung bestimmte Handbohrmaschine ist in Amerika dem Herrn *Josef Noice*, What Cheer, Jowa, am 2. April 1889 unter Nr. 400593 patentirt worden.

Bei aller Vollkommenheit der Gesteinsbohrmaschinen alter Art scheint, wie gesagt, deren Gebrauch doch zurückgedrängt zu werden. Die hauptsächlichen mit dem Systeme untrennbar verbundenen Nachtheile sind folgende:

1) In Schlagwettergruben ist jede Sprengung gefährlich.

2) Das Beräumen nach dem Absprengen setzt den kostspieligen Apparat auf die halbe Arbeitszeit still.

3) Um den maschinellen Betrieb lohnend zu machen, wird ein möglichst festes, also geradezu ungünstiges Gestein verlangt.

Alle diese Nachtheile kommen in Fortfall, wenn es gelingt, die maschinelle Arbeit des Stollenbohrens als Schrämmarbeit in fortdauerndem Betriebe zu erhalten, wobei also die Schüttmassen während des Fortganges beseitigt werden müssen.

Die Idee, einen vollen Stollen von 2^m,1 bis 2^m,2 Durchmesser zu bohren, beschäftigt eine Reihe von Ingenieuren schon seit langer Zeit. Dennoch hat von allen Constructionen bezieh. Projekten erst die *Stanley*'sche Streckenbohrmaschine allgemeine Beachtung gefunden. Herr *W. Scholz* in Aachen gibt in der Zeitschrift *Glückauf* vom 9. Januar 1889, S. 18, eine Beschreibung dieser Maschine, wie er sie während der Jubiläumsausstellung in Newcastle 1887 in Thätigkeit gesehen hat, wovon das Wichtigste folgt: (Vgl. 1888 **271** 67.)

Die Maschine ist in den Fig. 11 und 12 Taf. 8 dargestellt. Der Bohrkopf *a* mit zwei wagerechten Armen *b*, welche mit Stahlschneiden *c* besetzt sind, bohrt einen Kern von etwa 1^m,6 Durchmesser und 1^m Länge aus. Die Bohrspindel *d* erhält die Bewegung durch das Getriebe *e*, *f*, *g*, *h* von der Welle *i* übertragen, welche mittels Pleuelstangen von der auf dem Bohrwagen stehenden, durch geprefste Luft getriebenen Zwillingsmaschine *k* gedreht wird, unter Ausgleich durch das Schwungrad *l*. Die Bohrspindel *d* ist hinten mit einem Schraubengewinde versehen, das durch die feste, zweitheilige Mutter *m* geht. Bei jeder Umdrehung der Bohrspindel rückt also der Bohrkopf um die Ganghöhe des gedachten Schraubengewindes vor. Ist letzteres soweit aus der Mutter herausgeschraubt, dafs kein weiterer Vorschub mehr möglich ist, so schiebt man, nach vorheriger Aufklappung der Mutter *m*, entweder die Bohrspindel nebst Bohrkopf zurück, oder den Bohrwagen vor, um letzteren dann nach Schliefsung der Mutter von Ort wegzufahren. Um den Bohrwagen während des Bohrens festzustellen, sind die ausschraubbaren Spreizen *n* angebracht, welche selbstredend bei jeder Verschiebung des Bohrwagens gelockert werden müssen.

Der Preis der beschriebenen Maschine beträgt 4000 M. *Stanley* construirt aber noch eine andere Maschine für 5000 M., welche unter Fortfall des Schraubengewindes an der Bohrspindel einen selbsthätigen Vorschub des Bohrwagens besitzt. Bei der letzteren Einrichtung ist allerdings mehr Platz hinter dem Bohrkopfe zur Fortschaffung des Bohr-

mehls während der Arbeit. Die Wegräumung des Kerns ist aber auch nicht ohne Zurückschieben der Maschine möglich. Es geht hieraus hervor, dafs die *Stanley*'sche Maschine in ihrer beschriebenen Form die gestellte Aufgabe noch keineswegs löst. In festem Gebirge leistet sie nichts, kann also bei wenig mächtigen Flötzen das Hangende und Liegende nicht mit ausbohren und ist auch nur dort zu gebrauchen, wo z. B. in mächtigen Flötzen der Kern der Kohle auch noch nach dem Abbohren hält. Die angegebene Leistung, dafs 2 Mann in achtstündiger Schicht in der Nuneaton-Grube bei Nuneaton, Warwickshire, 4^m abgebohrt haben, als äufserste Leistung 1^m Strecke in 45 Minuten, läfst auf sehr günstige Gebirgsverhältnisse an der Arbeitsstelle schliefsen.

Die *Stanley*'sche Maschine ist indefs bereits durch die von ***Beaumont*** und ***English*** überholt, bei der die Fortschaffung der Trümmermassen vom Ortsstofse selbsthätig ohne Unterbrechung der Bohrarbeit erfolgt. In Thätigkeit war letztere Maschine schon aufser in Steinkohlenwerken auch in Versuchsstrecken für den Kanaltunnel.

Auch die österreichische Streckenbohrmaschine der Herren ***Rziha*** und ***Reska*** ist vollkommener. Für dieselbe ist Antrieb mit geprefstem Wasser vorgesehen. Die durchbrochene, mit Messern besetzte Bohrscheibe am Ende des Prefskolbens erhält ihre Drehbewegung durch zwei Wassersäulenmaschinen. Festgestellt wird die Maschine durch sechs hydraulische Pressen mit Pistons. Bei der Drehung unter Vorschub durch den Prefskolben schaben die Messer concentrische Ringe aus dem Gestein. Die ringförmigen Kerne fallen zerbröckelt auf die Stollensohle, von wo sie während der Arbeit fortgeschaufelt werden, während zugleich Wasser den Schabsand fortspült. Ein Nachrücken des Maschinengestelles wird erforderlich, sobald der Bohrfortschritt dem Hube des Prefskolbens entsprochen hat.

Der Tiefbohr-Ingenieur Herr *Olaf Terp* in Breslau hat neuerdings ein Verfahren patentiren lassen bezieh. im Auslande zum Patent angemeldet, welches die Erhöhung der Ergiebigkeit von Erdöl-Bohrlöchern und Schächten bezweckt. Er geht von der Ansicht aus, dafs die oft bedeutende Abnahme des Oelzuflusses zu der Brunnensohle nach verhältnifsmäfsig kurzer Zeit keineswegs auf dem Versiegen der Quelle überhaupt beruhe, sondern durch Paraffinbildung an den Ausflufsöffnungen und Verstopfung der Gesteinsklüfte herbeigeführt werde. Der Vorgang hierbei wird folgendermafsen gedacht: Wenn in einem Bohrloche das ölführende Gestein (gewöhnlich poröser Sandstein) angebohrt wird, so bildet sich in demselben Augenblicke eine ganz dünne Paraffinerstarrungskruste auf der Sohle und an den Wänden des Bohrloches in Folge des Zutritts von Kälte und Feuchtigkeit. Diese Paraffinkruste wird bei jedesmaligem Abpumpen des Oeles bezieh. Leerpumpen des Bohrloches um ein klein wenig dicker, mit der Zeit aber so dick, dafs der Oelzuflufs zum Bohrloche ganz bedeutend durch die klebrige und zähe

Substanz gehemmt wird. Dazu kommt, dafs die an das Bohrloch zuströmenden Gase und zufliefsenden Oele stets ganz feine Sandkörner und Gesteinspartikelchen mitführen, welche an der Aufsenseite der Paraffinschicht haften bleiben und die Undurchlässigkeit verstärken. Schliefslich fallen wohl auch von oben Gesteinsstücke in das Bohrloch und das Tageswasser setzt losgespülte Thon- und Schiefertheile u. dgl. auf der Sohle ab, so dafs mit der Zeit eine vollständige Vertheerung, Verschlammung und Verstopfung des ölführenden Gesteins und Absperrung des Oelzuflusses erfolgt.

Bestärkt wird die Wahrscheinlichkeit dieses Vorganges allerdings durch die Thatsachen, dafs oft nach dem Versiegen von drei mit etwa 30m im gegenseitigen Abstande gebohrten Brunnen ein vierter nachträglich in der Mitte der ersteren gesunkener ergiebig wird, ebenso dafs ein Tieferbohren in frisches ölführendes Gestein um einen halben oder ganzen Meter oft die geschwundene Productivität einer Bohrung hebt, welchen Erfolg auch wiederholtes Torpediren für einige Zeit aufzuweisen hat.

Terp's Vorschläge sind nunmehr zweierlei Art, indem er einmal der Bildung einer Paraffinkruste in einem neuen Bohrloche durch *Erwärmung* desselben vorbeugen, zweitens eine schon gebildete Kruste aus einem alten Brunnen durch *Ausbürsten* entfernen will.

Dem ersten Zwecke soll die Vorrichtung Fig. 9 Taf. 12 dienen. Ueberhitzter Dampf oder heifses Wasser wird durch ein Rohr zur Bohrlochsohle geführt, daselbst in einem Schlangenrohre zur Erzielung einer gröfseren Wärmefläche circuliren gelassen und von dort durch ein Steigrohr wieder zur Oberfläche geleitet, woselbst das Condensationswasser zum Kesselspeisen zu benutzen ist.

Auch möchten wohl erhitzte Körper, welche man mit Hilfe von Drahtseilen oder Ketten niederführt, oder elektrische Ströme von entsprechend grofser Widerstandsfähigkeit, die man durchleitet, eine hinreichende Erwärmung bewirken.

Zur Erreichung des zweiten Zweckes ist der Apparat Fig. 10 Taf. 12 bestimmt. Es handelt sich dabei um eine Reinigung der Bohrlochswand mit einer Drahtbürste am Hohlgestänge, unter Spülung mit heifsem Wasser. Es drängt sich hierbei allerdings das Bedenken auf, dafs ein solches Ausbürsten eine Bohrlochswandung von der Glätte eines Kanonenrohres oder Lampencylinders beanspruchen möchte.

Neuerdings hat Herr *Terp* nun seinen Erwärmungsapparat ebenfalls zur Gewinnung von Erdwachs (Ozokerit) in Vorschlag gebracht. Zur Zeit wird dieser Stoff noch auf kostspielige bergmännische Weise gewonnen, wobei viele Lagerstätten in feinen Klüften u. s. w. ihrer geringen Mächtigkeit wegen unberücksichtigt bleiben. Die Gewinnungsmethode, das Wachs, welches bei 50° schmilzt, durch 200 bis 300° heifse Dämpfe flüssig zu machen und dann wie gewöhnliches Erdöl abzupumpen, hat viel Verlockendes; es ist nur die Frage, ob es geht.

Was neue Tiefbohrapparate betrifft, so ist in Bezug auf Diamantbohrung als sehr bemerkenswerthe Erfindung zu bezeichnen, dafs es einem Schweden, Herrn *P. A. Craelius* in Engelsberg, gelungen ist, eine Diamantschürfbohrmaschine für *Handbetrieb* herzustellen. Dieselbe (Fig. 11 Taf. 12) schliefst sich durchaus an die bekannten amerikanischen Apparate an, ist nur noch leichter construirt, da gerade die zum Versuche gelangten amerikanischen Maschinen sich für die betreffenden schwedischen Bergwerksverhältnisse als noch zu platzraubend erwiesen hatten.

Im Laufe des Jahres 1888 haben acht dergleichen Maschinen in 2375 Schichten $2613^{m},17$ abgebohrt, d. h. über 1^{m} für die Schicht, was in Anbetracht des harten Gesteins beträchtlich ist, etwa das 15fache der anderweitigen Bohrarbeiten bei bedeutend geringeren Kosten.

Ein Erdbohrer zum Vorbohren von Löchern für Pfosten ist von Herrn *Nelson Newman*, Springfield, Illinois, erfunden und am 9. April 1889 unter Nr. 400939 für die Vereinigten Staaten von Nordamerika patentirt. Der Bohrkopf besteht aus einem Stück Metall, welches in zwei entgegenstehende Blätter von concaver bezieh. convexer Form gebogen ist, deren jedes für sich unten in eine abgerundete Schürfe übergeht. Der Bohrkopf ist an einem gewöhnlichen Stiel mit Griff befestigt.

Edoux' Fahrstuhl auf dem Eiffelthurm.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Von der zweiten Plattform bis zur Spitze des Eiffelthurmes, für eine Förderhöhe von $160^{m},4$ ist nach *Edoux*' System ein Fahrstuhl mit zwei Kammern angenommen, welche sich in halber Förderhöhe ($80^{m},2$) gleichstellen.[1] Beide sind mit über Rollen laufende Kabel derart verbunden, dafs dem Aufstieg der einen Kammer in der oberen Weghälfte die Niederfahrt der anderen in der unteren Hälfte entspricht. Weil aber die eine mittels Druckkolben gehobene Kammer *A* nur die obere Weghälfte von $80^{m},2$, dagegen die an Kabeln hängende Kammer *B* nur die untere Förderhöhe befährt, so ist an der Zwischenplattform ein Umsteigen der Fahrgäste aus einer Kammer in die andere erforderlich. Diese Anordnung bietet den grofsen Vorzug einer vortheilhaften Gewichtsausgleichung, Einfachheit und Sicherheit des Betriebes.

Die hierbei zu erfüllenden Bedingungen hat *A. Kás* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 Bd. 37 Nr. 3* S. 25, dargelegt, deren gedrängte Wiedergabe hier gestattet sei.

An der Thurmspitze, in $H = 160^{m},4$ Höhe, ist der Sammelkasten *S* (Fig. 4 und 5) für das Druckwasser, an der Wechselstelle in der Höhe $\frac{1}{2} H$ ist der Behälter *W* für das Rücklaufwasser angeordnet. Aus diesem

---

[1] Vgl. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1888 Bd. 32* S. 1016 und 1042.

entnehmen die tieferliegenden Prefspumpen das Betriebswasser und heben es nach *S*. Die Rohrleitungen r und q stellen die Verbindung der beiden Treibröhren mit den Behältern *S* und *W* her. Da sich die Gewichte der beiden Fahrkammern ausgleichen, so bleibt die Nutzlast Q, das Eigengewicht der Treibkolben G, das Gewicht des überhängenden Kabels (p in 1^k für 1^m Länge) und die Wassersäule ($\gamma = 1000^k$ für 1^{cbm}) in Rechnung zu ziehen, wobei η der Wirkungsgrad beim Kolbenfall und φ beim Kolbenaufstieg und f die Summe der Kolbenquerschnitte ist.

Bestimmung des Kabelgewichtes.

a) Bedingung für die Auffahrt zur Wechselstelle. *B* ist belastet, *A* ist leer, Rohrleitung q offen. Beim Anhub (Fig. 4)

$$\eta G = H \cdot p + Q \qquad 1)$$

beim Hubende an der Wechselstelle (Fig. 5)

$$\eta G = 0{,}5 \cdot \gamma \cdot H \cdot f + Q \qquad 2)$$

durch Gleichstellung folgt

$$p = 0{,}5 \cdot \gamma \cdot f \qquad 3)$$

b) Bedingung für die Auffahrt von der Wechselstelle zur Thurmspitze. Kammer *A* ist belastet, *B* ist leer, die Rohrleitung q geschlossen, r aber offen.

Beim Anhub (Fig. 5)

$$\varphi \cdot \gamma \cdot f \cdot H = G + Q \qquad 4)$$

beim Hubende an der Spitze (Fig. 4)

$$\varphi\,(0{,}5\gamma \cdot f \cdot H + p \cdot H) = G + Q \qquad 5)$$

Aus der Gleichsetzung folgt Gl. 3)

$$p = 0{,}5\gamma \cdot f.$$

Soll daher für diesen Fall die treibende Kraft gleichbleibenden Werth behalten, so mufs das Kabelgewicht der Längeneinheit (1^m) gleich dem Gewichte einer Wassersäule sein, welche bei derselben Einheit die halbe Fläche der Treibkolben zum Querschnitte hat,

$$p = \gamma\,(0{,}5 f)$$

Bestimmung des Treibkolbengesammtgewichtes G.

Bedingung für die Anfangsstellungen im Aufhube

$$\eta G - p \cdot H = Q \qquad 1)$$

und

$$\varphi \cdot \gamma \cdot f \cdot H - G = Q \qquad 4)$$

oder wenn für

$$\gamma f = 2p \qquad 3)$$

gesetzt wird

$$\varphi \cdot 2p \cdot H - G = Q \qquad 4a)$$

Bei Gleichsetzung von 4a) und 1) folgt

$$G = \frac{1 + 2\varphi}{1 + \eta} \cdot p \cdot H \qquad 6)$$

während sich die Gesammtfläche der beiden Treibkolben aus Gl. 2) ergibt, wie folgt:

$$f = \frac{2(\eta G - Q)}{\gamma \cdot H} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 7)$$

oder aus 3):

$$f = 2\frac{p}{\gamma}.$$

Wird dieser Werth für die Kolbenfläche in Gl. 7) gesetzt und das so gefundene p in die Gl. 6) eingeführt, so erhält man eine unmittelbare Beziehung zwischen Kolbengewicht G und Nutzlast Q.

$$G = \frac{Q}{\eta - \frac{1+\eta}{1+2\varphi}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 8)$$

Werden sämmtliche Widerstände vernachlässigt, also $\eta = \varphi = 1$ gemacht, so folgen als Näherungswerthe

$$G = 3Q \quad \ldots\ldots\ldots \quad 8)$$

$$f = \frac{4Q}{\gamma \cdot H} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 7)$$

und

$$p = \frac{2 \cdot Q}{H} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 4a)$$

Die Verhältnisse des *Edoux*'schen Aufzuges am Eiffelthurme in Rechnung gebracht, erhält man bei einer Förderhöhe $H = 160^{m},4$, Hub der Treibkolben $0,5\,H = 80^{m},2$, Nutzlast oder Besetzung einer Kammer mit 60 Fahrgästen $Q = 4000^{k}$, und da die zwei gleichen Treibkolben, von denen jeder $d = 32^{cm}$ Durchmesser hat, ein Gesammtgewicht $G = 19200^{k}$ besitzen, und da ferner das Gewicht eines Meters Kabelseil zu $\frac{p}{4} = 20^{k}$ angegeben ist, demnach Gesammtgewicht der vier Seile $p = 80^{k}$ für 1^{m} Länge, der Wirkungsgrad beim Kolbenfall $\eta = 0,876$ und für den Aufhub $\varphi = 0,904$, wegen verminderter Rollenzapfenreibung angenommen wird, so folgt durch Rechnung für $G = 19205^{k}$, für $f = 0,16^{qm}$, entsprechend für einen Treibkolben $0,5\,f = 0,08^{qm}$ oder $d = 32^{cm}$ und für $p = 0,5 \cdot 1000 \cdot 0,16 = 80^{k}$. *Pr.*

J. Higginson's Regulator.

Mit Abbildung auf Tafel 12.

In der *Peel Mill Spinning Comp.* in Bury, England, ist nach *Industries* vom 12. April 1889 * S. 340 an der 1300 IP Betriebsdampfmaschine ein Regulator mit offenen Stangen angebracht, an dessen Stellzeug eine Quecksilberwage eingeschaltet ist.

Mit dem Zapfen A (Fig. 8) des Hülsenhebels schwingt eine Wage mit zwei Gefäſsen B_1 und B_2, welche durch die Rohre C und D verbunden sind.

Durch dieselben tritt in der Tiefstellung der Regulatorhülse das

Quecksilber in das Gefäfs B_1, wodurch ein, einem verstärkten Hülsenwiderstand entsprechendes Uebergewicht hervorgerufen wird. Wenn aber in Folge einer durch die erhöhten Umläufe der Maschine bedingte Hülsenverschiebung eintritt, so entsteht durch das Ueberfliefsen des Quecksilbers nach dem Gefäfse B_2 eine Drehkraft von wechselnder Stärke, welche in ihrer Wirkung einer Aenderung des mittleren Belastungsgewichtes gleichkommt.

Hiernach wird dieses Gewicht in der Hochstellung durch die Quecksilberwage entlastet, in der Tiefstellung der Kugeln aber stärker belastet. Zur Regelung der Durchflufsdauer des Quecksilbers dient der Hahn C. Mittels in den Gefäfsen B_1 oder B_2 eingelegten Eisenstücken kann eine Kraft von bleibender Stärke hinzugefügt werden, während die angewendete Quecksilberfüllung die Wirkungsstärke der veränderlichen Kraft bedingt.

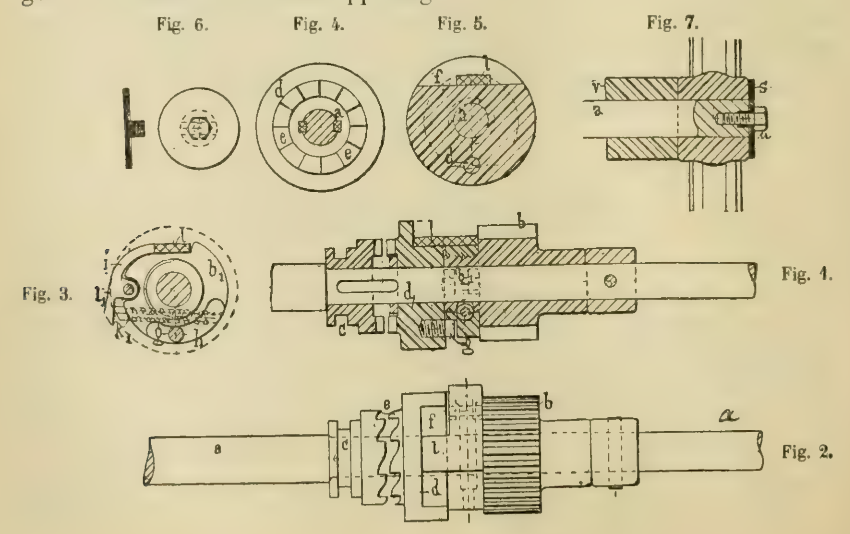
M. Haas' Triebwerkskuppelung für Hobelmaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 12.

Um eine scharfe Hubbegrenzung des Hobeltisches bei fortlaufender Antriebswelle zu erhalten, schaltet man eine ausrückbare doppelseitige Klauenkuppelung ein, welche, durch geeignete Räderwerke verbunden, den Vor- und Rücklauf des Hobeltisches hervorbringt.

Das D. R. P. Nr. 39771 vom 24. September 1886 bezweckt einen stofsfreien Gang dieser Einrichtung bezieh. eine von den Schwungmassen des Triebwerkes unabhängige Tischbewegung am Hubwechsel.

Zur Erklärung dieser Vorrichtung diene die in Fig. 1 bis 7 dargestellte einfache Ausrückkuppelung.



Auf der Welle *a* ist eine Schwungscheibe frei, d. i. ohne Keil aufgeschoben, so dafs bei auftretenden gröfseren Widerständen diese Scheibe die Welle *a* überholen kann. Die für den gewöhnlichen Betrieb erforderliche Reibung zwischen Welle und Nabenbohrung des Schwungrades (Fig. 7) wird durch die Stirnscheibe *s* (Fig. 6), welche mittels Nase in der Stirnfläche des Wellenendes einsetzt, vermöge der Schraube *u* geregelt.

Auf der Welle *a* verschiebt sich an einem Längskeil die Zahnkuppelung *c* (Fig. 1 und 2), rückt dadurch die Zahnscheibe *d* (Fig. 4), treibt durch Vermittelung federnder Zwischenglieder das Zahnstangengetrieb *b* und hiermit den Hobeltisch. Der hintere cylindrische Theil der Zahnscheibe *d* ist, wie Fig. 5 zeigt, abgeflächt. Auf die Fläche *f* legt sich die Nase *l* eines kleinen Hebels *i* (Fig. 2 und 3), dessen Drehzapfen in einem auf das Getriebe *b* geschraubten Formringe *h* (Fig. 3) liegt, in welchem auch eine kleine Drahtfeder *k* eingesetzt ist. Dieser Federstift drückt den Hebel *i* beständig auf die Fläche *f* und bringt dadurch während der Auslösung der Kuppelung am Hubende des Tisches die Scheibe *d* in eine bestimmte Lage zur Scheibe *h*. Wenn nun unmittelbar nach erfolgter Einrückung die Zahnscheibe *c* einsetzt und *d* kuppelt, so hebt diese zuerst den Hebel *i*, welcher die Drahtfeder *k* zusammendrückt, und erst dann im weiteren Verlaufe der Drehung wird der Mitnehmerstift *g* die Scheibe *h* bezieh. das Getriebe *b* für die Zahnstange treiben.

Aufserdem ist noch eine federnde Verbindung der Zahnstange mit dem Hobeltische von *M. Haas* zu erwähnen, welche nach *Uhland*'s *Technischer Rundschau*, 1889 Bd. 3 Nr. 29 S. 189, in Folgendem besteht.

An die untere Tischfläche (Fig. 6 und 7 Taf. 12) sind je zwei Stahlbänder *a* angeschraubt, welche vermöge ihrer V-förmigen Kröpfungen die durch die Zahnstange gesteckten Bolzen *b* übergreifen und dadurch die Zahnstange *c* an die Tischleiste mit einer bestimmten Kraft anpressen. Irgendwo in der Tischmitte greift ein Mitnehmerstift *d* der Zahnstange in ein Schlitzloch der Tischplatte ein und treibt dieselbe erst beim Anschlag desselben.

Dies bedingt aber einen todten Hub von der Gröfse der Schlitzlochlänge, während welchem die Zapfen *b* der Zahnstange die beiden Ueberlegbänder *a*, *a* spannen, wodurch vermöge der verstärkten Reibung zwischen Zahnstange und Tischleiste ein sanfter Anhub ermöglicht wird.

Pr.

Tiffin's Schraubenschneidmaschine.

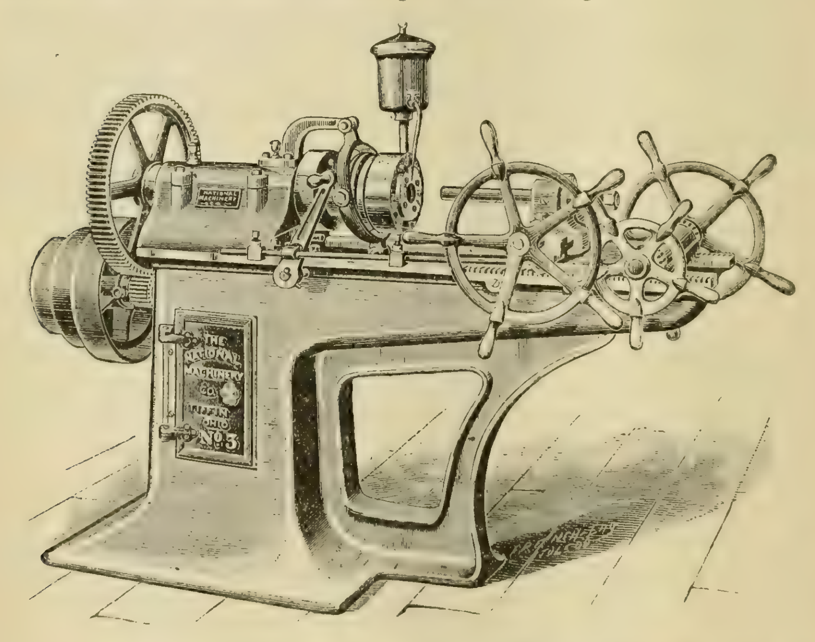
Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 12.

Von der *National Machinery Co.* in Tiffin, Ohio, wird nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 16 * S. 3, eine Schraubenbolzen-Schneid-

maschine gebaut, deren Verbesserung in einem rasch wirkenden Ausrückschlofs besteht, wodurch es möglich wird, Gewinde von ganz bestimmter Länge an Schraubenbolzen zu schneiden.

Wie aus dem Schaubilde leicht zu ersehen ist, liegt zwischen dem Schneidkopfe und dem Spindellager eine Kuppelungshülse, welche vermöge des am Winkelarme angehängten Zapfenringes sich verschieben läfst, wobei in deren Rechtsstellung durch dessen Eingriff die Mitnahme des Kopfes und demzufolge der Vorschub der Gewindestähle erfolgt. Diese Einstellung wird durch den Handhebel *L* (Fig. 12) erhalten und dadurch gesichert, dafs die Gelenkpunkte vom Hebel *D*, Lenkerschiene *F* und Zapfenring *H* in eine durch den Hebeldrehpunkt *C* gehende gerade Linie fallen. In dieser gestreckten Lage der Verbindungsglieder *D*, *F* und *H* vermag die an der Zugstange *R* angreifende Spiralfeder nicht zu wirken und es ist hierdurch der Schlufs einzig durch die Rechtslage des Handhebels *L* erreicht.

An dem Handhebel *L* ist ferner eine drehbare Nufs *N* angebracht, durch welche sich die am Einspannschlitten angehängte Steuerstange *M* schiebt und die stellbaren Anschläge *P* und *O* trägt.



Wenn nun in Folge der links gerichteten Schlittenbewegung der Anschlag *P* an dem Hebel *N*, *L* trifft, so genügt ein einziger Ruck, um die gestreckte Zwangslage der Glieder *D*, *F* und *H* zu stören und dadurch die Feder auf *R* wirken zu lassen. Diese schwingt den Handhebel in die punktirt gezeichnete Linksstellung bis an den Anschlag *O*,

während gleichzeitig die Auslösung der Kuppelung und hiermit das Zurückschieben der Gewindstähle im Schneidkopfe vor sich geht.

Um aber die Schlufsstellung des Hebels *L* zu sichern bezieh. die Lage der Glieder *D*, *F* und *H* hierfür zu regeln, ist die Stellschraube *S* vorgesehen, welche auf die untere Nase *B* des Handhebels *L* trifft.

Bemerkenswerth ist noch die Einspannvorrichtung (Fig. 13) für den Schraubenbolzen, deren achsiale Einstellung dadurch erleichtert wird, dafs die rechts- und linksgängige Backenspindel in einer Hülse lagert, welche im eigentlichen Schlittenauge verschiebbar ist. Die grobe Spiralnuth dient für den Einsatz der Stellschraube und Feststellung der Spindelbüchse. *Pr.*

Kreissäge-Schärfmaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 13.

Sowohl in Holz- als auch in Metallsägewerken bietet eine Schärfmaschine unzweifelhaft Vortheile gegenüber dem Nachschärfen mittels Hand dar. Je nach der Gröfse einer Werksanlage wird eine einfache oder eine Maschine mit selbsthätigem Betriebe zu wählen sein. In folgendem werden einige neuere Maschinen, welche vorzugsweise zum Schärfen von Kreissägeblättern eingerichtet sind, beschrieben.

Das Werkzeug, ein kreisendes Schleifrad, seltener eine hin und her gehende Feile, darf die Schleiffläche des Zahnes nur mit einem Drucke bestreichen, welcher eine Erhitzung der Arbeitsstelle vollständig ausschliefst. Deshalb sind auch manche Schleifmaschinen mit Pumpen zum Nafsschleifen vorgesehen, sofern wegen ungleicher Zahntheilung des Sägeblattes ein unvermuthet stärkerer Angriff zu befürchten steht. Je nach der Zahnlücke wird sich nicht nur der Formquerschnitt des Schleifrades richten, sondern auch dessen Achsenlage zum eingespannten Sägeblatt. Die Schleiffläche des Sägezahnes wird radial bei Metallsägen, manchmal nach einem gewissen Zugkreise bei Holzsägen gerichtet, also etwas unterschnitten sein. Immer sollte aber die Ebene der Schleiffläche etwas schräg gegen die Sägeblattebene angestellt sein, wobei zur Aufhebung des dadurch bedingten Seitendrucks abwechselnd ein rechts und links geschränkter Zahn auch nach rechts und links zu schärfen wäre.

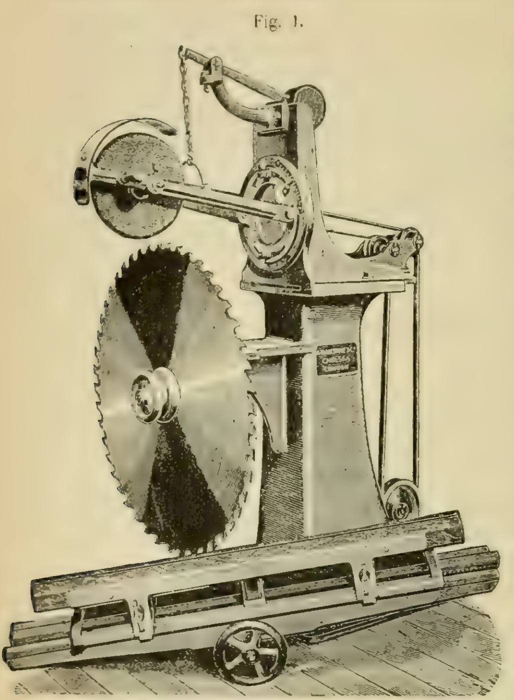
Hieraus folgen von selbst die Bedingungen für den Bau solcher Maschinen.

A. Ransome's Schärfmaschine.

Das mit 700 minutlichen Umläufen kreisende Schleifrad lagert in einem Bügelrahmen (Fig. 1), welcher um Zapfen, die in einem stellbaren Ringe liegen, schwingt. Hierdurch kann die Achse des Schleif-

rades bequem in Schrägstellungen zur Wagerechten verlegt werden, indem Kreisschlitze und Stellschrauben die Verstellung dieses Bügelrahmens am Gestellbocke ermöglichen.

Fig. 1.



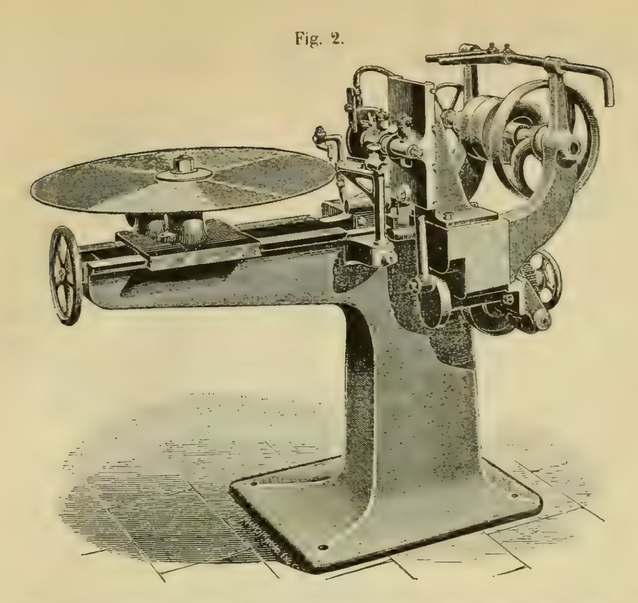
Ein Gegengewicht hebt beständig den Bügelrahmen, während mittels eines Handgriffes und mit leichtem Andrucke das Schleifrad an das Sägeblatt geführt wird, wobei eine Stellschraube am Hebellager den Hub begrenzt. Der Betrieb des Schleifrades erfolgt mittels eines über Leitrollen geführten schmalen Riemens, und erfordert eine halbe Pferdestärke, während die Einstellung des Sägeblattes und die eigentliche Schaltung des Werkzeuges, wie schon bemerkt, mit Handbetrieb durchgeführt wird. Zum Schärfen von geraden und Bandsägeblättern ist die am Gestellfufse liegende Backenvorrichtung am Tischwinkel anzuschrauben. Das Gewicht dieser Maschine ist zu 500^k angegeben (***Revue industrielle***, 1889 * S. 229).

Hetherington's Schärfmaschine.

Auf dem wagerechten Tischwinkel (Fig. 2) ist der Bolzenschlitten entsprechend der Gröfse des Kreissägeblattes stellbar, der Bolzen mit der Kreissäge wird aber vermöge einer Umwickelungsschnur und durch ein angehängtes Gewicht beständig in einer Richtung zu drehen gesucht, daran aber durch einen Stellzahn gehindert. Wird dieser durch irgend ein Mittel zeitweilig aus dem Sägezahne zurückgehoben, so wird sich das Kreissägeblatt so lange drehen, bis dieser oder irgend ein zweiter Stellzahn wieder in Eingriff kommt. Hiermit ist die Grundlage einer selbsthätigen Schaltung angedeutet.

Der Lagerschlitten mit dem Schleifrade wird mittels eines Kurbeltriebwerkes an dem stehenden Führungsbocke in lothrechte Hubbewegung versetzt, so dafs der Seitenumfang des kreisenden Schleifrades längs dem Sägezahne geführt wird. Nach jedem einfachen Aushube erfolgt mittels Anschlag des Lagerschlittens die Auslösung des vorbeschriebenen Stellzahnes, hiermit die Schaltung des Sägeblattes. Dieser Maschine

Fig. 2.



ist eine kleine Fächerpumpe zum Nafsschleifen beigegeben (*Industries*, 1889 S. 224).

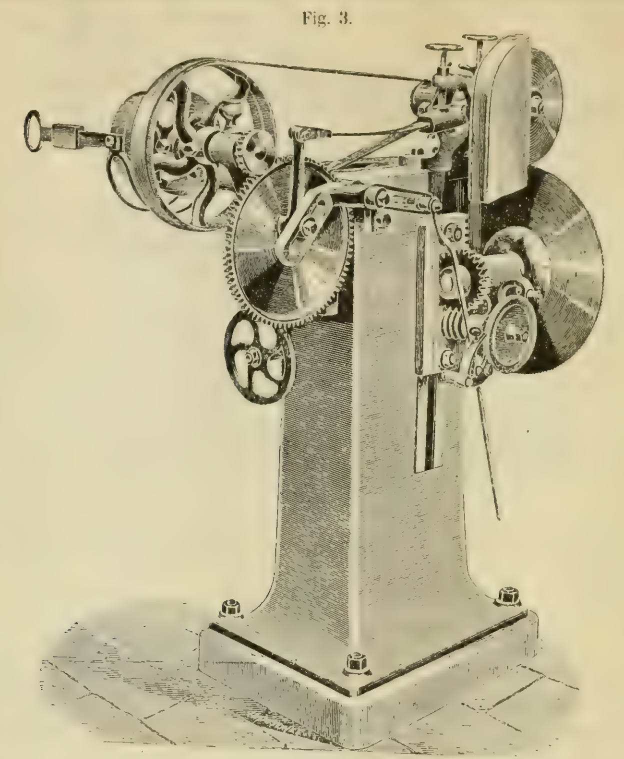
J. Hill's Säge-Schärfmaschine.

Die hohle Standsäule (Fig. 3) trägt seitlich einen in der Lothrechten stellbaren Schlitten mit dem Schaltwerk bezieh. dem Aufspanndorn für das Kreissägeblatt. Die absatzweise erfolgende Verdrehung oder Schaltung der Kreissäge erfolgt mittels eines Schneckenradtriebwerks und fein gezahntem Schaltrade, dessen Sperrkegel von einem Schlitzhebel vermöge einer schwachen Verbindungsstange bethätigt wird. Durch Verschiebung des Stangenzapfens im Hebelschlitze wird die Schaltungsgröfse der Zahntheilung der Kreissäge entsprechend gemacht. Dieser Winkelhebel wird durch einen Kurbelzapfen in Schwingungen versetzt, welcher im Schlitze des anderen Hebelschenkels einsetzt. Auf diesem Kurbelzapfen ist aber frei eine eigenartige Hebelstange aufgeschoben, welche gleichsam die Verbindung zwischen diesem Kurbelzapfen und einem federnden Hebel herstellt, der die Fortsetzung des um Schildzapfen schwingenden Lagers des Schleifrades ist.

Hierdurch wird dieses Schleifrad in auf- und absteigende Schwingungen versetzt, welchen vermöge des federnden Zwischenhebels eine gewisse Druckkraft zugemessen ist. Die Hubgrenzen dieser Schwingungen werden durch zwei Stellschrauben im feststehenden Gabellager geregelt. Der Betrieb des Schleifrades und des Schalt- und Hubwerkes erfolgt von gleicher Welle aus, das Schleifrad mit Riemen, das Letztere mittels Zahnradgetriebes.

Das Verstellen des Kreissägeschlittens mit dem angeschlossenen Schaltwerke wird vom hinteren Handrade durch Vermittelung eines

Fig. 3.



Zahnstangengetriebes bewerkstelligt (*Industries*, 1888 * S. 149 bezieh. *Engineering*, 1889 Bd. 67 * S. 277).

C. F. Hax' selbsthätige Kreis- und Blattsägen-Schärfmaschine.

Diese Maschine arbeitet mit einem Schleifrade und mit einer Feile zugleich, oder beliebig mit je einem dieser Werkzeuge allein. Nach dem D. R. P. Nr. 41954 vom 29. März 1887 sind auf dem Gestellrahmen (Fig. 6 und 7 Taf. 13) zwei wagerechte Stöfselführungen vorgesehen, in denen der Feilenschlitten und der Lagerschlitten mit dem Schleifrade durch Vermittelung von zwei Räderpaaren und wagerecht liegenden Kurbelscheiben derart bewegt werden, dafs der Feilenschlitten fünfmal so viel Hübe macht, als in gleicher Zeit der Schleifradschlitten.

Von der ersten stehenden Kurbelwelle zweigt mittels Winkelräder das Triebwerk für die Schaltung ab, indem am Fufse der vorderen stehenden Welle eine wagerechte Daumenscheibe ein Hebelwerk bethätigt, welches im oberen Theile den Sperrhaken trägt. In Folge der knappen Abmessung des steuernden Daumens erfolgt der Vorschub des

Sägeblattes um einen Zahn möglichst rasch am Hubwechsel der Schlitten, sowie es selbstverständlich ist, dafs die Vorschubgröfse regelbar sein mufs. Bemerkenswerth ist noch die Aufspannvorrichtung für das Sägeblatt. Der Aufspannrahmen ist um die vordere stehende Steuerwelle in Schräglagen zur Hubrichtung der Stöfsel stellbar, so dafs der Schleiffläche des Sägezahnes eine beliebige Neigung zur Blattebene gegeben werden kann, während durch Verstellung des Spannbolzens nicht nur gebührende Rücksicht auf den Blattdurchmesser der Säge genommen wird, sondern vermöge der feinen Stellspindel auch der Andruck an die Werkzeuge gehörig zu bemessen ist.

Aufserdem wird die schärfende Feile beim Rücklaufe aus dem Eingriffe gehoben, was mittels eines federnden Schlofsgriffes und entsprechender Anschläge erfolgt. *Pr.*

R. Peacock's Schleifmaschine für Rundlöcher.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Zum Ausschleifen bezieh. Richtigstellen von Bohrungen mittels des Schleifrades baut *Peacock* in Manchester eine Maschine mit doppelt excentrisch gelagerter Schleifspindel, wodurch es möglich wird, die Berührungslinie des kreisenden und zugleich achsial schwingenden Schleifrades in beliebig grofsen Kreisen zu führen.

Nach dem Englischen Patent Nr. 696 vom 24. Januar 1888 bezieh. *Engineering* vom 20. April 1888, Bd. 45 S. 399, sind auf dem stellbaren Lagerschlitten (Fig. 8) ein Seil- und ein Kurbeltriebwerk angeordnet, während im eigentlichen Spindellager eine Büchse *A* sich vermöge eines Schneckentriebwerkes langsam um ihre Achse dreht. Um dieselbe Achse dreht sich, durch den Längs- und Verschiebungskeil *H* mitgenommen, die Büchse *b*, welche zwischen Bunden den Hebel *K* fafst, welcher durch das Kurbeltriebwerk *l*, *m* der Büchse *b* eine schwingende Längsbewegung ertheilt und zugleich vermöge eines Gegengewichtes *p* das ganze Spindelwerk entlastet.

In der Büchse *b* (Nebenfigur zu Fig. 8) ist eine zweite Büchse *c*, durch ein Handrad mit Gegenmutter *f* excentrisch stellbar, während zu *c* excentrisch die durch die Seilrolle *i* getriebene Schleifspindel *d* mit dem Schleifrad *E* lagert. Hierdurch wird die kreisende Schleifrolle mit einem berührenden Element im Kreise herumgeführt, dessen der Lochgröfse entsprechender Durchmesser durch die excentrische Einstellung durch das Handrad *f* bestimmt wird.

Ist der grofse Hub der direkt wirkenden Fördermaschinen zweckmäfsig? Von A. Bauer, Professor an der Bergakademie in Leoben.[1]

Die neueren eincylindrigen oder Zwillingsbetriebs-Dampfmaschinen erhalten einen Hub, der von dem zweifachen Cylinderdurchmesser in der Regel nur wenig abweicht. Dies Verhältnifs läfst sich zwar nicht rechnungsmäfsig ableiten, hat sich aber im Laufe der Jahre als zweckmäfsig herausgestellt. Einzelne Maschinenfabriken, insbesondere amerikanische, vergröfsern den Hub eincylindriger Maschinen bis zum Dreifachen der Cylinderbohrung.

Direkt wirkende Zwillings-Fördermaschinen zeigen ein Verhältnifs $\frac{s}{d}$, welches zwischen 2 und 4 schwankt, ja bei einzelnen noch über letzteres Mafs hinausgeht. Insbesondere sind es belgische und französische Maschinen, die einen aufserordentlich grofsen Hub besitzen; sie zeichnen sich in Folge der geringen Gröfsen ihrer Steuerungsbestandtheile durch die Leichtigkeit aus, mit welcher das Umsteuern vor sich geht, und fallen auf durch ihre schlanken Formen.

Zwei Umstände sind es hauptsächlich, welche zu Gunsten des grofsen Hubes angeführt werden: die geringe Kraft, welche das Eingreifen in die Steuerung erfordert, und die gröfsere Kolbengeschwindigkeit, welche erreicht wird. Auch werden manchmal die geringeren Dampfverluste hervorgehoben, welche diese Maschinen in Folge ihres kleineren Cylinderdurchmessers besitzen sollen.

Die Umdrehungszahl der Maschine wird durch die Fördergeschwindigkeit und durch die Gröfse der Treibkörbe bestimmt; aus dem Durchmesser der letzteren und aus der Förderlast ergibt sich auch die an der Maschinenwelle für jede Umdrehung erforderliche Arbeitsleistung. Zum Vergleiche werden nun zwei Maschinen gewählt, welche für dieselbe Förderanlage bestimmt und mit vollständig gleichen Treibkörben, Seilen u. s. w. ausgerüstet sind; ihre Umdrehungszahlen und effectiven Arbeiten für den Hub sind daher in gleichen Zeitabschnitten des Aufzuges dieselben. Dies gilt auch für den mittleren Ueberdruck p ihrer Indicator-Diagramme, wenn beide mit einerlei Anfangsspannung und derselben Dampfvertheilung arbeiten.

Einstweilen werde angenommen, dafs der Nutzeffect, das Verhältnifs zwischen gebremster und indicirter Leistung, bei beiden Maschinen I und II den gleichen Werth besitze, so dafs nicht nur die effectiven, sondern auch die indicirten Leistungen für jeden Hub dieselben sind und

[1] Nach einem uns vom Herrn Verfasser freundlich eingesandten Separatabdrucke aus der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 37. Jahrgang, 1889.

$\frac{\pi d_1^2}{4} p s_1 = \frac{\pi d_2^2}{4} p s_2$ ist. Es wird also: $f_1 s_1 = f_2 s_2$ sein, d. h. bei beiden Maschinen durchläuft der Kolben denselben Raum. Hierin bezeichnet d den Durchmesser, s den Hub und $f = \frac{\pi d^2}{4}$ den Querschnitt des Cylinders. Der Einflufs des Kolbenstangenquerschnittes wird bei dieser angenäherten Rechnung vernachlässigt.

In gleichen Kurbelstellungen besitzen die Maschinen Kolbengeschwindigkeiten (c), die sich zu einander verhalten wie die Hübe s_1 und s_2; von diesen Stellungen ausgehend, werden daher die Kolben in darauffolgenden gleichen Zeiten denselben Raum hinter sich lassen. Beide Maschinen bedürfen daher in entsprechenden Kurbelstellungen dieselben Aus- und Einströmungsquerschnitte, also genau die gleiche äufsere und innere Steuerung, z. B. denselben Schieber mit dazu gehörigem Hube.

Die Maschine mit langem Hube ist daher nicht leichter umzusteuern als diejenige mit kurzem, letztere wird im Gegentheile bei Coulissensteuerungen eine geringere Kraftanstrengung von Seite des Wärters erfordern, weil sie kürzere und leichtere Excenterstangen besitzt. Die irrige Anschauung, welche in dieser Hinsicht ziemlich allgemein verbreitet ist, dürfte auf die veraltete und unrichtige Constructionsregel zurückzuführen sein, dafs die Ein- und Ausströmungsquerschnitte zur Kolbenfläche in einem bestimmten Verhältnisse stehen sollen, welches je nach der Umdrehungszahl der Maschine ein verschiedenes ist.

Die gröfsere Kolbengeschwindigkeit langhubiger Fördermaschinen ist nicht mit den gleichen Vortheilen verknüpft, wie diejenige gewöhnlicher Betriebsmaschinen. Eine der letzteren Gattung, welche früher mit 30 bis 35 Umdrehungen lief, wird bei einer Verdoppelung ihrer Kolbengeschwindigkeit bei gleichem mittleren Ueberdrucke auch die doppelte Leistung geben — bei der Fördermaschine sind Geschwindigkeit und Leistung von vornherein festgelegt. Eine gröfsere Kolbengeschwindigkeit gibt im Zusammenhange mit höherem Dampfdrucke und weiter gehender Expansion einen ruhigeren Gang; nun sind aber auch die neueren Fördermaschinen meist mit Steuerungen versehen, welche für die kleinsten Füllungen keine günstige Dampfvertheilung mehr geben. Eigentliche Präcisionssteuerungen werden — und wie ich glaube mit Recht — zu Gunsten der Betriebssicherheit und Einfachheit gern vermieden. Es mufs an dieser Stelle bemerkt werden, dafs auch bei neueren Fördermaschinen die Regelung häufig nicht durch Veränderung der Expansion, sondern durch Drosselung des Dampfes bewerkstelligt wird; die Schuld liegt hierbei weniger auf Seite des Wärters, als auf jener der ausführenden Maschinenfabrik. Weil die Bewegung des Steuerhebels einen zu grofsen Kraftaufwand erfordert, benützt der Maschinist denselben lediglich zur Umsteuerung, stellt ihn auf volle oder nahezu volle Füllung und regelt mit der Drossel. Wer selbst versucht hat,

wie schwer die Steuerhändel meistens zu bewegen sind, wird einsehen, dafs das andauernde Ueberwinden dieses Widerstandes während der ganzen Fahrt von dem ohnedies in jeder Hinsicht sehr in Anspruch genommenen Maschinenwärter kaum zu verlangen ist. Soll der Gang der Maschine wirklich durch die Expansionsänderung beherrscht werden, so mufs die Verstellung der Steuerung keinen besonderen Kraftaufwand erfordern, weil sie ja während der ganzen Fahrt vorgenommen werden soll und nicht wie bei Locomotiven nur innerhalb bestimmter Zeiträume.

Um die mafsgebenden Umstände zu überblicken, werde angenommen, dafs bei den verglichenen Maschinen $\frac{s_1}{d_1} = 2$ und $\frac{s_2}{d_2} = 4$ sei — Verhältnisse, welche bei Fördermaschinen nach unten und oben nur selten überschritten werden. Es folgt hieraus weiter:

$d_1{}^3 = (2 d_2)^3$, also: $d_1 = 1{,}26\, d_2$ und $f_1 = 1{,}6\, f_2$, sowie: $s_2 = 1{,}6\, s_1$ und $c_2 = 1{,}6\, c_1$. Die hin und her gehenden Massen des Gestänges werden bei der kurzhubigen Maschine etwas gröfser als bei der mit grofsem Kolbenwege, was insbesondere in dem schwereren Kolben und Kreuzkopfe liegt. (Die Kolbendrücke verhalten sich zu einander wie 1,6 : 1.) Ihr Einflufs wächst aber mit dem Quadrate der Kolbengeschwindigkeit, so dafs der sogen. Beschleunigungsdruck, das ist jener Theil des Dampfdruckes, welcher in einer bestimmten Kurbelstellung zur Bewegung der Massen aufgewendet, oder von denselben bei ihrer Verzögerung abgegeben wird, bei der Maschine I entschieden kleiner ist, als bei der zweiten Maschine. Da nun die erstere aufserdem einen gröfseren Kolbendruck besitzt, haben bei ihr die hin und her gehenden Massen einen viel geringeren Einflufs. Diese bewirken aber gerade bei Maschinen von stark wechselndem Dampfdrucke, also hoher Expansion, den Ausgleich der Kräfte, weshalb in dieser Hinsicht die Construction der Maschine II, der lange Hub, vorzuziehen ist. Es ist aber oft nicht möglich, diese Gesetze einzuhalten; man denke z. B. nur an die Wende-Walzenzugmaschinen, welche mit hoher Kolbengeschwindigkeit und grofser Füllung arbeiten, dabei aber bedeutende hin und her gehende Massen besitzen. Bei Fördermaschinen sind nun die Verhältnisse nicht derart, dafs eine kleinere Kolbengeschwindigkeit auch unbedingt einen unruhigen Gang nach sich ziehen müfste.

Andere Vorzüge als den besseren Kräfteausgleich besitzt aber der grofse Hub bei Fördermaschinen nicht. Die Eigenwiderstände der Maschine I können nur unbedeutend gröfser sein als jene der Maschine II. Die Wege der hin und her gehenden Theile des Gestänges, also auch der entsprechenden Reibungen stehen bei beiden Maschinen im Verhältnisse 1 : 1,6, die normal zur Führung gerichteten Componenten des Kolbendruckes haben das umgekehrte Verhältnifs, nämlich 1,6 : 1. Die Gewichte der geradlinig bewegten Theile: des Kolbens, Kreuzkopfes u. s. w. und die Kolbenreibung betragen in ihrer Gesammtheit bei der

Maschine I aber jedenfalls weniger als das 1,6fache der gleichen Werthe von der zweiten Maschine, so dafs also erstere durch die Reibung dieser Theile bei jedem Hube eine kleinere Arbeit verliert als letztere, während an den Zapfen und am Kurbellager das Entgegengesetzte eintritt. Alles zusammen genommen, kann der Nutzeffect der Maschine mit kurzem Hube nicht wesentlich kleiner sein, als jener mit grofsem Kolbenwege. Geht man unter das Verhältnifs $\frac{s}{d} = 2$ herab, so wird derselbe wegen der zunehmenden Zapfenreibung jedenfalls ziemlich rasch sinken.

Wäre die Entfernung zwischen dem Cylinderdeckel und dem in seiner äufsersten Stellung befindlichen Kolben bei beiden Maschinen gleich grofs, so würden sich die entsprechenden Antheile an den schädlichen Räumen wie die Kolbenflächen, also wie 1,6 : 1 verhalten. Wegen der gröfseren Länge mufs aber der Maschine II auch ein gröfserer Deckelspielraum gegeben werden, so dafs sich diese Umstände gegenseitig wieder ausgleichen. (? d. R.)

Der Verlust durch Dampflässigkeit des Kolbens ist bei der Maschine I jedenfalls gröfser, weil ihr Durchmesser das 1,25fache desjenigen der zweiten Maschine beträgt. Die neueren Versuche haben aber gezeigt, dafs dieser Verlust bei guter Ausführung überhaupt sehr klein ist und von dem Abkühlungsverluste der Innenseite des Cylinders um ein Vielfaches übertroffen wird. Dieser hat bekanntlich darin seine Ursache, dafs die Oberfläche des Cylinders und Kolbens eine Temperatur besitzt, welche zwischen der des Einlafs- und Auspuffdampfes liegt. Während der Einströmung und eines Theiles der Expansion schlägt sich aus dem Dampfe Wasser nieder, welches noch gegen Ende der Expansion oder beim Beginne der Ausströmung auf Kosten der Wärme der Cylinderwand wieder theilweise verdampft, wovon hauptsächlich die Erniedrigung dieser Temperatur herrührt. Unter den gemachten Voraussetzungen wird bei beiden Maschinen das Condensiren des Dampfes bis zur gleichen Kurbelstellung dauern, also während eines Kolbenweges αs_1 bezieh. αs_2. Zum angenäherten Vergleich des Verlustes kann hierbei die Oberfläche O benützt werden, auf welcher die Condensation stattfindet, da alle anderen Umstände, die auf die Menge des niedergeschlagenen Wassers von Einflufs sind, sich bei beiden Maschinen gleichen. Nun sind:

$$O_1 = \frac{2\pi d_1^2}{4} + \pi d_1 \alpha s_1 \quad \text{und} \quad O_2 = \frac{2\pi d_2^2}{4} + \pi d_2 \alpha s_2;$$

da die Fläche des Kolbens I gröfser ist als jene des zweiten, wird es von dem Verhältnisse α abhängen, welche der beiden Oberflächen einen höheren Werth erreicht. Bei den gewählten Maschinen $\left(\frac{s_1}{d_1} = 2, \frac{s_2}{d_2} = 4\right)$ wird $O_1 = O_2$, wenn $\alpha = 0,36$ ist. Ist α gröfser als 0,36, so wird $O_1 < O_2$, indem die Mantelfläche gegenüber der Oberfläche des Deckels

und Kolbens das Uebergewicht erhält und die Maschine mit langem Hube wird für den Hub, also auch für die indicirte Pferdekraft und Arbeitsstunde einen gröfseren Dampfverlust besitzen als die Maschine I.

Arbeiten die Maschinen mit gröfserer Füllung und ungeheiztem Cylinder, so beginnt das Nachdampfen erst beim Auspuffe, der Coefficient α wird also angenähert gleich 1 und das Verhältnifs $O_1 : O_2 = 12{,}5 : 14$. Besitzen die Cylinder Dampfmäntel, so hört die Condensation bei kleiner Füllung schon vor Ende der Expansion auf, doch dürften bei Fördermaschinen so geringe Füllungen selten verwendet werden, dafs dies schon vor Erreichung von 0,36 des Kolbenweges der Fall ist. Aufserdem bewirkt die weiter unten besprochene Abkühlung während des Endlaufes eine Verlängerung der Condensationsperiode, so dafs im Allgemeinen die Maschine mit kurzem Hube einen kleineren Dampfverbrauch für die gleiche Zeit und Leistung besitzen wird, als jene mit grofsem Kolbenwege. Da nun der Abkühlungsverlust einen sehr bedeutenden Einflufs übt und bei stetig laufenden Auspuffmaschinen mit Expansion den nutzbaren Dampfverbrauch um 25 bis 50 Proc. erhöht, wird mit Rücksicht auf das Verhältnifs der Nutzeffecte die Maschine I mit kurzem Hube $\left(\frac{s}{d} = 2\right)$ höchstens gleich viel Dampf brauchen als die Maschine II, bei welcher $\frac{s}{d} = 4$ ist.

Die hier gefundenen Ergebnisse werden manchen befremden, nachdem ja doch bekannt ist, dafs gerade die Erhöhung der Kolbengeschwindigkeit den Abkühlungsverlust sehr herabdrückt. Versuche, bei welchen eine und dieselbe Maschine mit verschiedenen Umdrehungszahlen, also auch verschiedener Kolbengeschwindigkeit arbeitete, zeigten, dafs die Verluste für die Stunde und indicirte Pferdekraft sich unter sonst gleichen Umständen angenähert wie die reciproken Kolbengeschwindigkeiten verhielten. Mafsgebend für den Abkühlungsverlust sind bei einerlei Dampfdruck und gleicher Dampfvertheilung die Oberfläche und die Zeit, innerhalb welcher die Abkühlung vor sich geht. Läuft die Maschine nur mehr mit halber Geschwindigkeit, so ist für einen Hub die doppelte Zeit erforderlich. Nun bleibt die während des Hubes geleistete Arbeit — wenigstens näherungsweise — ungeändert, während der Abkühlungsverlust dieser Periode entsprechend der längeren Zeitdauer steigt, und zwar schätzungsweise auf den doppelten Betrag, weshalb der verhältnifsmäfsige Verlust gröfser wird. Bei Fördermaschinen bleibt die Dauer eines Hubes und die Arbeit, welche der Dampf während desselben leistet, auch bei der Wahl einer anderen Kolbengeschwindigkeit, eines gröfseren oder kleineren Hubes ungeändert, so dafs der Verlust für die Arbeitseinheit beinahe ausschliefslich nur von den Veränderungen der abkühlenden Oberfläche beeinflufst wird. Auch bei Betriebsmaschinen sind ähnliche Betrachtungen am Platze; insbesondere

bei starken inneren Abkühlungen (bei Condensationsmaschinen) ist ein zu grofser Hub nicht zweckmäfsig.

Es ist bekannt, dafs die Fördermaschinen gegenüber anderen Motoren häufig einen sehr grofsen Dampfverbrauch ausweisen; die Ursache liegt einerseits in der schlechten Dampfvertheilung, insbesondere dem hohen Gegendrucke und der geringen Expansion, andererseits zeigen diese Maschinen aber aufserordentliche Dampfverluste, indem der wahre Dampfverbrauch manchmal das Doppelte oder sogar noch mehr des nutzbaren, aus dem Diagramm bestimmten beträgt. Da die Dampflässigkeit verhältnifsmäfsig geringfügig ist, müssen diese Verluste der Abkühlung zugeschrieben werden, welche, wie man häufig annimmt, während des Stillstandes der Maschine in so ungünstiger Weise wirkt. Die Wärmeabgabe der Dampfleitung und des Cylinders an ihre Umgebung sind jedoch nicht so bedeutend, dafs durch sie allein die schlechte Wirkungsweise zu erklären wäre, insbesondere bei sorgfältiger Umhüllung dieser Theile. Dies zeigen alle in neuerer Zeit an Dampfleitungen gemachten Versuche. Die Innenwand des Cylinders kann auch dann, wenn die Verbindung mit dem Ausströmungsraume hergestellt ist, keine erhebliche Wärme ableiten, weil keine Circulation vorhanden ist. Der einzige Verlust, welcher eintreten kann, wird durch das Verdampfen des im Cylinder befindlichen Wasserrestes herbeigeführt.

Ein Umstand ist es, dem meiner Ansicht nach ein wesentlicher Antheil an der ungünstigen Wirkungsweise zugeschrieben werden mufs: der verhältnifsmäfsig lange Endlauf.

Dieser nimmt bei gröfseren Fördergeschwindigkeiten einen bemerkenswerthen Bruchtheil der ganzen Förderzeit ein, und zwar bei Schächten von geringerer und gröfserer Teufe. Bei ersteren aus dem Grunde, weil bei ihnen die Zeit eines Aufzuges überhaupt nicht grofs ist, bei letzteren, weil das niedergehende Seil einen bedeutenden Einflufs übt.

Der Endlauf, bei welchem die Maschine nicht mehr als Motor wirkt, vollzieht sich je nach der Art der Steuerung in verschiedener Weise. Bei Coulissensteuerungen mit nur zwei Excentern ist die Dampfvertheilung in der Mittellage der Coulisse derart, dafs eine sehr frühe Vorausströmung mit einer hohen Compression und frühzeitigen Voreinströmung vereint ist. Insbesondere bei geschlossenem Absperrventil sinkt die Spannung am Ende der Expansion meist unter die atmosphärische, so dafs beim Beginne der Vorausströmung Luft aus dem Auspuffrohre in den Cylinder gesaugt wird, welche bis zum Hubwechsel nachströmt. Die durch die Compression hervorgerufene Spannung kann eine bedeutende Höhe erreichen, was besonders dann der Fall ist, wenn der Schieber wegen sehr grofser äufserer Deckung den Einströmungskanal gar nicht öffnet, weil dabei die Compression bis zum Hubwechsel dauert. Die todte Lage der Coulisse wird deshalb auch seltener verwendet.

Ist die Steuerung der Drehungsrichtung entsprechend gestellt, der

Hebel also ganz oder theilweise ausgelegt und das Absperrventil oder die Drossel geschlossen, so bildet sich zu Ende der Expansion im Cylinder ein theilweises Vacuum, so zwar, dafs beim Beginne der Ausströmung Luft eintritt, welche beim Rückgange des Kolbens wieder hinausgeschoben wird. Der Endlauf der Maschine vollzieht sich bei Coulissensteuerungen meist in dieser Weise. Die zur Entleerung des Cylinders aufgewendete Arbeit, welche von den bewegten Massen und vom niedergehenden Seile bestritten wird, und die zu Beginn der Förderung vom Dampfe geleistet werden mufste, wird hierbei zerstört, d. h. durch die hereinstürzende Luft in Wärme verwandelt und mit dieser wieder fortgeführt.

Aber auch in anderer Weise wirkt der Endlauf schädlich auf den Dampfconsum. Das Ein- und Ausströmen der Luft kühlt die Cylinderwand ab, was zur Folge hat, dafs beim nächsten Aufzuge eine beträchtliche Condensation des Admissionsdampfes eintreten mufs. Ist auch das Auspuffrohr zu Beginn des Endlaufes mit Dampf von atmosphärischer Spannung gefüllt, so wird dieser, insbesondere bei niederer Aufsentemperatur, durch die nachgesogene Luft condensirt, so dafs nach einigen Drehungen der Maschine und kurzer Leitung direkt kalte Luft in den Cylinder gelangt. In dieser Hinsicht ist während des Endlaufes das Fahren mit geschlossenem Admissionsventile und ganz ausgelegter Steuerung am schlechtesten.

Werden die Ein- und Auslafsorgane von getrennten Mechanismen bewegt, so können unter Umständen die Verluste des Endlaufes herabgezogen werden. Die bekannte Steuerung von ***Kraft-Brialmont*** z. B. gelangt in zweierlei Ausführung zur Verwendung: in der Mittellage zwischen Vor- und Rückwärtsgang bleiben stets beide Einlafsventile geschlossen, die Auslafsventile werden bei dieser Stellung entweder ebenfalls geschlossen gehalten, oder sie sind — und zwar jedes während der ganzen Drehung — etwas geöffnet. Bei der ersten Anordnung arbeitet der Cylinder während des Endlaufes gerade so, als wenn er überhaupt keine Ventile hätte und die im schädlichen Raume enthaltene Dampfmenge wird abwechselnd comprimirt und expandirt. Jede Cylinderseite mufs dabei mit einem verläfslich arbeitenden Sicherheitsventile ausgestattet werden, damit bei der ersten Compression nach dem Einstellen der Steuerung in die todte Lage der zusammengedrückte Dampf ins Freie gelassen wird, wobei also das Sicherheitsventil gleichsam die Rolle des Ausströmungsventiles übernimmt. Mit dieser Anordnung sind keine wesentlichen Verluste verbunden, aber der Nachtheil, dafs die Maschine, wenn sie bei einer gewissen Kurbelstellung zur Ruhe kommt, sich nach dem Lüften der Bremse wieder von selbst etwas bewegen kann, und zwar in Folge des eingeschlossenen Dampfes. Bei der zweiten Anordnung stehen beide Cylinderseiten während des Endlaufes fortwährend mit dem Auspuffrohre in Verbindung. Das gleiche

Volumen, welches auf der einen Kolbenseite angesaugt wird, schiebt die andere Seite hinaus, so dafs der Dampf (von atmosphärischer Spannung) durch die geöffneten Auslafsventile von einer Kolbenseite auf die andere wechselt. Stofsen aber die Auspuffräume beider Cylinderseiten unter einem spitzen Winkel zusammen, wie es eine gute Führung des abströmenden Dampfes verlangt, so wird ein theilweises Rückströmen und Einziehen von äufserer Luft stattfinden. Das Gleiche tritt ein, wenn die rückwärtigen und vorderen Auslafsventile beider Maschinen — der linken und rechten — mit einander verbunden sind. Ist die Eröffnung der Ausströmungsventile in der todten Lage der Steuerung nur eine geringe, so wirkt der Cylinder aufserdem nach Art eines Luftkataraktes bremsend auf die Maschine.

Es liegt wohl auf der Hand, dafs die Abkühlungsverluste von der Gröfse der inneren Oberfläche wesentlich beeinflufst werden; da beim Hubwechsel das Maximum der eingesogenen Luft vorhanden ist, mufs die Oberfläche entsprechend der Todtlage der Kurbel bestimmt werden. so dafs bei beiden verglichenen Maschinen ein gegenseitiges Verhältnifs derselben von 12,5 : 14 vorhanden ist, weshalb die Maschine II auch in dieser Hinsicht ungünstiger arbeitet.

Alles zusammengenommen, kann wohl ausgesprochen werden, dafs der Dampfconsum beider Maschinen höchstens gleich sein wird, wenn er nicht bei der Maschine I ein niedrigerer ist. Zieht man noch das gröfsere Gewicht, also den höheren Preis der Maschine mit langem Hube und die bedeutenderen Kosten ihres Fundamentes in Betracht, so mufs der Maschine mit mäfsigem Verhältnisse zwischen Kolbenhub und Cylinderbohrung entschieden der Vorrang eingeräumt werden.

Die Achse der Maschine wird wohl beim kurzen Hube durch den gröfseren Dampfdruck stärker in Anspruch genommen; bei der gewöhnlichen Entfernung beider Kurbellager von einander bestimmt sich aber die Stärke im Lager ohnedies weniger nach der Biegungsbeanspruchung, welche die Schubstangenkraft an dieser Stelle hervorruft, als mit Rücksicht auf die Wellenstärke in der Mitte der Maschine, indem starke Querschnittsveränderungen vermieden werden müssen.

Das Verhältnifs $\frac{s}{d} = 2$ ist also dann empfehlenswerth, wenn die Fördermaschine mit ungeheizten Mänteln, mit mittlerem Dampfdrucke und mäfsiger Expansion arbeitet. Ueber dasselbe hinauszugehen, etwa bis $\frac{s}{d} = 3$ ist nur dann am Platze, wenn hohe Spannungen und kleine Füllungen zur Anwendung gelangen, wenn der Cylinder ein Dampfhemd besitzt und die Steuerung derart construirt ist, dafs beim Endlauf keine bedeutenden Abkühlungen stattfinden. Das Verhältnifs $\frac{s}{d}$ aber noch gröfser zu nehmen, ist durch nichts gerechtfertigt.

Nachdem in dieser kleinen Studie auch etwas näher auf das ungünstige Arbeiten der Fördermaschinen eingegangen wurde, sollen zum Schlusse auch noch jene Mittel besprochen werden, welche den grofsen Dampfconsum derselben herabzudrücken im Stande sind. Dafs diese Maschinen mit Expansion arbeiten sollen, dafs bei ihnen unter Umständen sogar das Verbundsystem am Platze ist und auch schon mit Erfolg Verwendung fand, wurde schon öfter hervorgehoben. Condensation dürfte nur bei flottem Betriebe und dann gerechtfertigt sein, wenn während des Endlaufes keine Verbindung zwischen den Cylindern und dem Ausblaseraume (dem Condensator) hergestellt ist, weil sonst zu grofse Wärmeverluste mit in den Kauf genommen werden müssen.

Weil aber die Condensation auch bei Eincylindermaschinen nicht von jenen Erfolgen begleitet ist, als man früher erwartete, ist ihre Anwendung bei reinen Zwillings-Fördermaschinen ohne Verbundwirkung nicht empfehlenswerth, denn die verhältnifsmäfsig geringen durch sie erzielten Vortheile werden hier durch den Nachtheil der verwickelteren Bauweise meistens aufgewogen. Das Folgende bezieht sich daher auch nur auf Auspuff-Zwillingsmaschinen.

Während der Fahrt soll die Maschine in erster Linie durch die Expansion geregelt werden und die Steuerung deshalb leicht zu beherrschen sein; die Drossel soll erst später und die Bremse nur zu allerletzt Verwendung finden. Besitzt die Maschine Coulissensteuerung, so soll beim Endlaufe eine solche Dampfvertheilung vorhanden sein, bei welcher Arbeitsverluste möglichst vermieden sind und die aus dem Auspuffrohre angesaugte Luftmenge auf das geringste Mafs gebracht wird. Dabei darf die Spannung am Ende der Expansion — beim Beginne der Vorausströmung nicht viel von der atmosphärischen abweichen, es soll abwechselnd dasselbe Volumen comprimirt werden und expandiren. Dies wird bei geschlossenem Absperrventil dann der Fall sein, wenn Admission und Expansion beim Vorwärtsgange des Kolbens denselben Weg einnehmen, als Compression und Voreinströmung beim Rücklaufe desselben, wobei eine zu hohe Spannung durch eine genügend frühe Eröffnung der Einströmung verhindert werden mufs. Unvermeidlich ist es dabei, dafs bei der Vorausströmung ein Ansaugen und bei der Ausströmung ein Hinausschieben von Luft stattfindet, weshalb diese Perioden möglichst abgekürzt werden sollen. Bei Ventilsteuerungen mit Gegenhebeln kann sich der Endlauf auch bei vollständig geschlossenen Ein- und Auslafsorganen vollziehen, was bei Schiebersteuerungen nicht leicht durchführbar ist; in beiden Fällen müssen aber Sicherheitsventile zur Anwendung gelangen. Dies sind jene Verhältnisse, welche anzustreben sind; wie weit dies bei den einzelnen Steuerungen möglich ist, ohne dafs hierdurch die Dampfvertheilung während des eigentlichen Arbeitens der Maschine verschlechtert wird, mufs eine specielle Untersuchung derselben zeigen.

Steuerungen, bei welchen man die Dampfvertheilung der todten Lage vollständig in der Hand hat, wie die *Kraft*'sche Ventilsteuerung, sind den anderen vorzuziehen, weil man bei ihnen die Arbeits- und Abkühlungsverluste während des Endlaufes sehr herabziehen kann. Dieser kann sich dabei entweder bei vollständig geschlossenen Ein- und Auslafsventilen vollziehen, oder es können die Ein- oder Auslafsorgane offen gehalten werden.

Sind die Auslafsventile allein offen, so mufs das Ueberströmen des Dampfes von der einen zur anderen Kolbenseite erleichtert und das Eindringen von Luft durch das Auspuffrohr vermieden werden. Es wäre dabei zweckmäfsig, die Dampfableitung eines Cylinders oder beider zusammen durch einen leichten, genieteten Sammelraum zu erweitern, der vor Wärmeverlusten geschützt ist und von welchem das gemeinschaftliche Auspuffrohr abzweigt.

Vollzieht sich der Endlauf und Stillstand der Maschine bei offenen Einlafsventilen mit gedrosseltem Absperrventil, so stellt sich dabei in den Cylindern die volle Kesselspannung ein, wodurch die Abkühlung der Innenwand vollständig vermieden wird. Dies ersetzt theilweise einen Dampfmantel, nur mufs für eine selbsthätige Entfernung des Condensationswassers gesorgt werden und eine Einrichtung vorhanden sein, welche es gestattet, den Dampf nach Schlufs des Absperrventiles hinauszulassen. Diese Construction ist aber hinsichtlich der Betriebssicherheit nicht über jeden Zweifel erhaben.

Wie bei allen Maschinen, welche starken Abkühlungsverlusten ausgesetzt sind, empfiehlt sich auch bei Fördermaschinen die Anwendung eines Dampfmantels.

Die Raoult'sche Methode der Molekulargewichtsbestimmung; von Constantin Klinge.

(Schlufs der Abhandlung S. 217 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Dem Thermometer eigenthümlich ist das besonders (Fig. 5) abgebildete, an die Kapillare angeschmolzene, nach abwärts gebogene Quecksilberreservegefäfs.

Der Quecksilbervorrath in dem Thermometer ist so grofs, dafs davon beim Eintauchen in Eis die Kapillare bis zum oberen Theile der Scala gefüllt wird. Gesetzt nun, man wolle Gefrierpunktsbestimmungen in Eisessig ausführen, so mufs so viel Quecksilber aus der Kapillare entfernt werden, dafs bei 16° und darunter Ablesungen gemacht werden können. Zu dem Behufe taucht man das Instrument in Wasser von 17° bis 18° und schleudert darauf das aus der Kapillare ausgetretene Quecksilber durch einen kurzen Stofs nach abwärts auf den Boden des Reservegefäfses. Beim Abkühlen wird nun die Temperatur auf der

Scala ablesbar werden, wenn nicht, wird das Ausschleudern wiederholt. War zu viel Quecksilber entfernt, so läfst sich der Schaden schnell wieder gut machen, indem man durch leichtes seitliches Anklopfen an das Reservegefäfs Quecksilbertröpfchen in die Nähe der Kapillare verspritzt und diese mit dem durch Wärme überzutreibenden Quecksilberfaden zusammenfliefsen läfst, bis derselbe beim Abkühlen die gewünschte Länge zeigt. Die Vereinigung des gesammten Quecksilbervorrathes geschieht leicht, indem man das Thermometer umkehrt, etwas Quecksilber in das Reservegefäfs treten läfst und nun leicht nach unten aufstöfst. Ein Zurückfallen des abgetrennten Quecksilbers ist bei der getroffenen Anordnung natürlich ausgeschlossen, aber auch ein Loslösen des Quecksilbers von der Kapillare, wenn es theilweise in das Reservegefäfs übergetreten ist, findet beim Arbeiten niemals statt; man kann also ohne Entfernung des Thermometers schwerlösliche Körper sonder Bedenken durch Erwärmen und Rühren in Lösung bringen. Bei wagerechter Lage des Thermometers haftet natürlich das Quecksilber weniger fest.

Die Scala ist in $^1/_{100}$ genaue Celsiusgrade getheilt, aber mit willkürlicher Bezifferung versehen und umfafst etwa sechs Grade. Um die Kapillare, den theuren Theil des Instrumentes, für die Ablesung völlig auszunutzen, ist zwischen dieselbe und das Quecksilbergefäfs ein längerer Glasstiel eingeschaltet. Das Quecksilbergefäfs ist ziemlich grofs und stark im Glase ausgeführt worden, um einen leichten und sicheren Gang des Quecksilberfadens zu erreichen.

Nach diesem Verfahren sind bereits Hunderte von Versuchen ausgeführt worden, und gehören die Resultate[39] wohl zu den genauesten, welche bis jetzt mit Hilfe der ***Raoult***'schen Methode erzielt worden sind.

Ein äufserst einfaches Verfahren hat ferner ***Eykmann***[40] in Vorschlag gebracht. Der Apparat (Fig. 6) besteht aus einem kleinen Kölbchen von etwa 10^{cc} Inhalt, worin ein kleines Thermometer, über etwa 5^0 in Zehntel getheilt, eingeschliffen ist. Nachdem vorher mit dem Apparate der Gefrierpunkt des Lösungsmittels festgestellt worden ist, wird in das Kölbchen etwa 0,002 Grammmolekül (bis auf mg genau gewogen) der Substanz hineingebracht, ferner etwa bis zur Höhe *d* (entsprechend 6 bis 8^g) Lösungsmittel eingegossen, das Thermometer eingesetzt und die Gesammtmenge des Lösungsmittels + Substanz durch Wägung des ganzen Apparates, dessen Tara bekannt ist, bestimmt. Nachdem die Substanz sich gelöst hat, wird der Inhalt zur partiellen Krystallisation gebracht und sodann durch Erwärmen wieder so weit aufgethaut, bis nur noch wenige Krystallnadeln in der Flüssigkeit schweben, wobei man Sorge trägt, dafs die Temperatur nicht erheblich über den Gefrierpunkt des Gemisches steigt. Durch Hin- und Herschwenken des Apparates, welchen man bequem zwischen drei Fingern

---

[39] *Beckmann, Zeitschr. für phys. Chem.*, II. 717.
[40] *Zeitschr. für phys. Chem.*, II. 964.

(bei *a*, *b*, *c*) fafst, wird der Inhalt sanft geschüttelt. Die Temperatur geht zunächst einige Zehntel unter den wahren Gefrierpunkt herab, um sodann unter theilweisem Ausfrieren des Lösungsmittels schnell zu steigen und nachher wieder zu sinken, wobei das genügend lange constant bleibende Maximum zu notiren ist ($^1/_{100}$ Grade sind zu schätzen, wo nöthig unter Anwendung einer Lupe). Durch Wiederaufthauen u. s. w. kann die Bestimmung öfters wiederholt werden, was nur wenige Minuten in Anspruch nimmt. Bei richtigem Handhaben bekommt man Resultate, die höchstens um ein paar $^1/_{100}$-Grade differiren. Erfolgt die anfängliche Krystallisation des Lösungsmittels nicht ohne Weiteres von selbst, so wird dieselbe durch kurzes Eintauchen in eine kleine Menge eines Kältegemisches hervorgerufen. Die Luft, worin das Schütteln vorgenommen werden soll, kann, wo nöthig, mittels eines mit kaltem Wasser beschickten Kalorimetergefäfses abgekühlt werden, oder auch der ganze Apparat in eine weite Reagensröhre hineingesteckt und mittels Glaswollepfropfen oben und unten festgehalten, zu gleichem Zwecke in kaltes Wasser getaucht werden. Als Vorzüge des Verfahrens mögen hervorgehoben sein, dafs das Einwerfen von Krystallen und das Oeffnen des Apparates während der Operation, sowie die Rührvorrichtung umgangen werden, so dafs die Bestimmung mit derselben Menge Substanz ohne irgend welchen schädlichen Einflufs öfters wiederholt werden kann.

Die molekularen Depressionen von Phenol[41] und Naphtalin[42] sind, unter Anwendung dieses Verfahrens, von *Eykmann* festgestellt worden.

Der Vollständigkeit halber sei noch ein Apparat erwähnt, welchen *R. Fabinyi* zur Bestimmung der molekularen Depression des Naphtalins in Benutzung gezogen hat. Da derselbe jedoch schwerlich allgemeine praktische Anwendung finden dürfte, so sei bezüglich näherer Angaben auf die Originalarbeit (*Zeitschr. für phys. Chem.*, III, 38) verwiesen.

Zum Schlusse sei noch ein Apparat von *Ciamician*[43] beschrieben, welcher gestattet, das *Raoult*'sche Gesetz einem gröfseren Publikum zu demonstriren, und daher zu Vorlesungszwecken empfehlenswerth ist.

Der Apparat (Fig. 7), der im Wesentlichen aus einem Luftthermometer besteht, ist schon aus der Zeichnung leicht verständlich. Ein gröfseres Reagensglas von ungefähr 16^{cm} Höhe und 2^{cm},5 Durchmesser, zur Aufnahme der Lösungen bestimmt, befindet sich in einer Kältemischung, die, weil die Versuche mit wässerigen Lösungen ausgeführt wurden, aus Schnee und etwas Kochsalz bestand. In die zu untersuchende Lösung taucht, in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise, ein Luftthermometer, dessen cylindrisches Gefäfs eine Länge von 12^{cm} und einen Durchmesser von 1^{cm},5 besitzt; letzteres ist an ein enges,

41 *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 965.
42 *Zeitschr. für phys. Chem.*, III, 113.
43 *Berichte*, XXII, 31.

zweimal rechtwinklig gebogenes Glasrohr von etwa 1mm,5 Lichtweite, welches in ein Becherglas mit gefärbtem Wasser taucht, angeschmolzen. Das etwa 70cm lange Rohr ist an zwei Stellen kugelförmig angeblasen, die obere Kugel sichert vor einem Zurücksteigen der Flüssigkeit bei zu starker Abkühlung, die untere verhindert das Auftreten der Luft bei zu starker Erwärmung.

Man beginnt die Versuche mit der Bestimmung des Gefrierpunktes des Wassers; beim Eintauchen des Reagensrohres *A* in die Kältemischung und lebhaftem Rühren mit dem Rührer *a* steigt das gefärbte Wasser sehr rasch in dem engen Rohre, und da in der Regel Ueberkaltung eintritt, sinkt bei der beginnenden Eisbildung die Säule plötzlich auf eine bestimmte Höhe, auf welcher sie dann unverändert stehen bleibt. Auf diese Weise wird die Erscheinung sehr schön auch von der Ferne sichtbar, und man liest den Stand des gefärbten Flüssigkeitsfadens entweder auf einer papierenen Scala ab oder markirt ihn durch einen Gummiring.

Macht man jetzt den Versuch mit verschiedenen Lösungen, die in dem gleichen Volumen Wasser (etwa 100cc) molekulare Mengen verschiedener organischer Verbindungen enthalten, so stellt sich bei den einzelnen Bestimmungen die Flüssigkeitssäule ziemlich genau auf derselben Höhe ein, und zwar natürlich höher als bei Anwendung von reinem Wasser. Die Differenz betrug bei den Versuchen von *Ciamician* mit Lösungen von je 34g,2 Rohrzucker, 18g,2 Mannit, 5g,8 Aceton, 6g,0 Eisessig gelöst in 100cc Wasser mehrere Centimeter und war daher auch von der Ferne recht gut bemerkbar. Die Lösungen können während der Vorlesungen bereitet werden, und es läfst sich somit auf diese Weise recht schön zeigen, dafs isotonische Lösungen dieselbe Gefrierpunktserniedrigung besitzen.

Lösungsmittel.

Als lösende Mittel benutzte *Raoult* im Laufe seiner Untersuchungen Wasser, Benzol, Nitrobenzol, Aethylenbromid, Ameisensäure, Essigsäure, Thymol und Naphtalin.

In neuerer Zeit sind folgende Lösungsmittel in Anwendung gebracht worden.

	Mol.-Depression T
Wasser	19
Benzol	49
Eisessig	39
Phenol	76
Naphtalin	70 (80).

Da die Zahl der organischen Verbindungen, welche hinreichend in Wasser löslich sind, eine relativ geringe ist, so kann das Wasser als Lösungsmittel keine ausgedehnte Anwendung finden, und würde dasselbe vornehmlich bei der Bestimmung des Molekulargewichtes von Alkoholen, Phenolen und Säuren zu gebrauchen sein.[44] *Raoult* schreibt

[44] *Auwers*, *Berichte*, XXI, 705.

vor, bei Anwendung von Wasser die Concentration so zu wählen, dafs die Depression etwa 1^0 beträgt. Da nun die molekulare Depression des Wassers 19 beträgt, so ergibt sich durch einfache Rechnung, dafs, um diesen Vorschriften *Raoult*'s zu genügen, ziemlich grofse Substanzmengen erforderlich sind, namentlich wenn das Molekulargewicht der zu untersuchenden Substanz ein sehr hohes ist. Dagegen empfiehlt sich das Wasser durch seine stark dissociirenden Eigenschaften.[45] Bedeutend günstiger liegen die Verhältnisse beim Benzol, welches in seiner Handhabung das bequemste und die relativ gröfsten Erniedrigungen liefernde Lösungsmittel ist. Bei seiner geringen dissociirenden Kraft ist bisweilen starke Verdünnung erforderlich, um zu normalen Werthen zu gelangen. Alkohole, Phenole und Säuren rufen in Benzol anormale Depressionen hervor. Für diese Körperklassen gibt *Raoult* die molekulare Depression des Benzols $T = 25$ an.

Die allgemeinste Anwendung hat Eisessig gefunden. Auch dieser wirkt stark dissociirend und liefert meist normale, von der Concentration unabhängige Werthe. Ein günstiger Umstand liegt ferner darin, dafs man in Folge der hohen Erstarrungstemperatur des Eisessigs mit ihm bei Temperaturen arbeiten kann, welche von der mittleren Zimmertemperatur wenig oder gar nicht abweichen. Hierzu kommt, dafs es im Allgemeinen nicht nöthig ist, den Eisessig für diese Bestimmungen absolut wasserfrei anzuwenden. *Auwers*[46] empfiehlt daher, wo es nur irgend angängig ist, in erster Linie Eisessig als Lösungsmittel zu benutzen.

Phenol, das neben seiner Billigkeit und leicht zu habender Reinheit eine grofse Lösungsfähigkeit für die meisten Körper besitzt, ist von *Eykmann*[47] mit grofsem Erfolge als Lösungsmittel angewandt worden.

Für die molekulare Depression des Naphtalins sind zwei verschiedene Werthe aufgestellt worden, und zwar $T = 70$ (*Eykmann*) und $T = 80$ (*Fabinyi*), doch dürfte wohl der kleinere Werth als richtiger angenommen werden, da derselbe mit dem aus der *van t'Hoff*'schen Formel berechneten Werthe übereinstimmt.

Es ist schon im theoretischen Theile darauf hingedeutet worden, welche wichtige Rolle die Concentration des Lösungsmittels bezüglich der Schärfe der Resultate spielt. — Um sich daher vor Täuschungen zu sichern, erscheint es immer gerathen, sich durch den Versuch ein Urtheil über die Abhängigkeit der Werthe von der Concentration zu bilden. Man führt eine Versuchsreihe aus, welche sich über Depressionen von etwa 0,2 bis 2 oder mehr Graden erstreckt. Ob gröfsere Abweichungen der niedrigsten Werthe auf Versuchsfehlern beruhen, wird durch Betrachtung der folgenden Werthe sofort ersichtlich. Je höher

---

45 *Beckmann*, *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 742.
46 *Berichte*, XXI, 708.
47 *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 964.

die Gehalte sind, um so leichter fallen durch theilweises Ausfrieren des Lösungsmittels die Erniedrigungen zu grofs aus.[48]

Die Resultate, welche bis jetzt durch die Methode erzielt worden sind, ergeben, dafs dieselbe nicht dazu dienen kann, etwa zwischen zwei nahe bei einander liegenden Formeln von wenig verschiedener procentischer Zusammensetzung eine Entscheidung zu treffen, wie dies häufig durch eine Dampfdichtebestimmung möglich ist. Dagegen wird die *Raoult*'sche Methode in einer grofsen Anzahl von Fällen, in denen eine Dampfdichtebestimmung unmöglich ist, als einzig überbleibendes Mittel zur Bestimmung der Molekulargröfse treffliche Dienste leisten, namentlich wenn es sich darum handelt, zwischen irgend einer Formel und einem Multiplum oder Submultiplum derselben zu entscheiden.[49]

Die Bedeutung der Methode wird am besten durch die Worte *Victor Meyer*'s[50]: „Die *Raoult*'sche Methode der Molekulargewichtsbestimmung ist ohne Zweifel die bedeutungsvollste Bereicherung, welche der Vorrath an physikalischen Hilfsmitteln, über den die chemische Forschung verfügt, seit der Entdeckung der *Dulong-Petit*'schen Methode der Atomgewichtsbestimmung erfahren hat“, charakterisirt.

Verhalten von Holz und Cellulose gegen erhöhte Temperatur und erhöhten Druck bei Gegenwart von Wasser; von H. Taufs.

(Aus dem chem. techn. Laboratorium der technischen Hochschule in Graz.)

Die immer weiter sich ausbreitende Anwendung des reinen Zellstoffes, der Cellulose aus Holz, zur Erzeugung von Papier, die immer mehr oder weniger geheimnifsvolle Fabrikation desselben nach den verschiedensten Patenten und Vorschriften, wobei die gröfsere oder geringere Ausbeute, die Reinheit des gewonnenen Productes von Factoren abhängig ist, die heute noch nicht genügend aufgeklärt sind, machen es wünschenswerth, Angaben über das Verhalten des Holzes gegen höhere Temperaturen und höheren Druck 1) bei Gegenwart von Wasser, 2) von verdünnten Säuren, 3) von Natronlauge, 4) von saurem schwefligsauren Kalke zu erhalten. Ebenso wünschenswerth ist es aber auch, die Angreifbarkeit der reinen Cellulose unter denselben Bedingungen festzustellen und so, durch Gegenüberstellung beider Resultate, Aufschlüsse über die Zersetzungsproducte der sogen. inkrustirenden Substanzen zu erfahren.

---

48 *Beckmann*, *Zeitschr. für phys. Chem.*, II, 743.
49 *Auwers*, *Berichte*, XXI, 719.
50 *Berichte*, XXI, 539.

Nach den bis jetzt bekannt gewordenen Untersuchungen enthalten die verschiedenen Hölzer wechselnde Mengen von Cellulose und holzinkrustirenden Substanzen.

So enthält:

Holzarten*	Wasser	Wasserextract	Harz	Zellstoff	inkrust. Subst.
Birken	12,48	2.65	1.14	55.52	28.21
Buchen	12.57	2.41	0.41	45.47	39,14
Buchsbaum . .	12,90	2.63	0.63	48.14	35,70
Ebenholz . . .	9.40	9.99	2.54	29,99	48,08
Eichen	13,12	12,20	0.91	39.47	34.30
Erlen	10.70	2.48	0.87	54.62	31.33
Inajak	10.88	6,06	15,63	32.22	35.21
Linden	10.10	3.56	3.93	53.09	29.32
Kastanien . . .	12,03	5.41	1.10	52.64	18.82
Kiefer	12.87	4.05	1.63	53.27	28.18
Mahagoni . . .	12.39	9,91	1.02	49.67	27,61
Pappel (schwarz)	12.10	2.88	1.37	62.77	20.88
Tannen	13.87	1.26	0.97	56.99	26.91
Teak	11,05	3.93	3,74	43.12	38.16
Weiden	11,66	2.65	1.23	55,72	28,74.

* *Wagner*, *Chem. Technologie*, 519.

Ueber das Verhalten der Cellulose gegen erhöhte Temperatur und Druck bei Gegenwart von Wasser sind schon vielfach Untersuchungen angestellt worden. *Mulder* [1] fand schon, dafs sich beim Erhitzen von Cellulose mit Wasser über 200° etwas Glycose bildet, *Hoppe-Seyler* [2], der reines schwedisches Filtrirpapier mit Wasser in Glasröhren einschmolz und auf etwa 200° durch 4 bis 6^h erhitzte, fand, dafs Papier sich stark bräunte, eine gelbe Farbe annahm; in der Flüssigkeit schwammen metallisch glänzende Blättchen. Es entwich beim Oeffnen der Röhre Kohlensäure. Die Flüssigkeit destillirt, lieferte Ameisensäure, Essigsäure, als Rückstand (über Schwefelsäure verdunstet) blieb ein Syrup, in welchem Brenzcatechin leicht nachzuweisen war. *Williams* [3] fand darin Furfurol. *Münk* [4] fand beim Erhitzen mit Wasser auf hohe Temperatur einen reducirenden, nicht gährungsfähigen Körper.

Ueber das Verhalten der inkrustirenden Substanzen gegen höhere Temperaturen und höheren Druck bei Gegenwart von Wasser ist bis jetzt noch wenig bekannt. Die ersten Untersuchungen über „inkrustirende Materie" rühren von *Payen* [5] her, später haben sich damit beschäftigt *Schulze*, *Fremy*, *Terrail* u. s. w. *Erdmann* [6] nennt das mit Alkohol, Aether, verdünnter Essigsäure erschöpfte Holz von Pinus abies Glucolignose und gibt an, dafs sich dasselbe beim Kochen mit Säure in Lignose und Traubenzucker zersetze. *Fr. Beute* [7] wiederholte die letzteren Untersuchungen, bezweifelt nach seinen Resultaten die *Erd-*

[1] *Journ. f. prakt. Chem.*, 63, 565.
[2] *Berl. Ber.*, 4, 15.
[3] *Chem. News*, 265, 281 bis 293.
[4] *Zeitschrift f. phys. Chemie*, I S. 357.
[5] Näheres siehe *Sachse*, *Kohlenhydrate*.
[6] *Ann. Chem. Pharm.*, 138 S. 5, 223.
[7] *Berl. Ber.*

mann'sche Annahme, dafs die Glucolignose ein chemisches Individuum sei, und ermittelte, dafs sich 25 Proc. der Glucolignose bei der Zersetzung mit HCl in der Flüssigkeit als Traubenzucker wiederfanden. *Thomson*[8] löste aus dem Holze verschiedener Laubbäume mittels kalter verdünnter Natronlauge wechselnde Mengen (8 bis 26 Proc.) einer der Cellulose isomeren Substanz, welche er Holzgummi nennt; dasselbe wird durch verdünnte Schwefelsäure nicht in Zucker übergeführt. *Friedrich Koch*[9] erhält ein Holzgummi, das beim Kochen mit verdünnten Säuren eine bisher unbekannte, leicht und schön krystallisirende, schwach rechts drehende Zuckerart liefert, welche selbst der alkoholischen Gährung fähig ist und mit Phenylhydrazin eine bei 160° schmelzende Verbindung liefert.

Als Kennzeichen des Vorhandenseins von inkrustirender Substanz im Holze oder im Holzschliffpapiere oder der Holzcellulose dienen gewisse Farbenreactionen, hervorgerufen durch salzsaures Anilin, nach *Runge* und *Hoffmann*, schwefelsaures Anilin, Phloroglucin in Verbindung mit Salzsäure nach *Wiesner*, durch Phenol in Verbindung mit Salzsäure nach *Höhnel*, durch Orcin, Resorcin u. s. w.

Nach *Max Singer*[10], der diese Holzstoffreactionen auf ihre Empfindlichkeit prüfte, ist das sicherste und beste das Phloroglucin in Verbindung mit Salzsäure. Später veröffentlichte *Ihl*[11] mit den Farbenreactionen der Phenole mit Kohlenhydraten eine ganze Reihe von Reagentien auf holzinkrustirende Substanz. Er verwendet dazu alkoholische Lösungen von Phenolen, bringt sie kalt oder erwärmt gleichzeitig mit Salz- oder Schwefelsäure auf das Papier. So gibt dann Orcin mit Salzsäure auf Holz eine prachtvoll dunkelrothe Färbung; reine Cellulose wird nicht verändert, Resorcin und Salzsäure färbt Holz und Holzstoffpapier dunkelgrün, reines Cellulosepapier wird rothviolett, Pyrogallussäure und Salzsäure färben blaugrün, Carbolsäure und Salzsäure gelbgrün. Phloroglucin und Salzsäure färben Holz und Holzstoffpapier blauviolett, reine Cellulose wird nicht gefärbt.

Aehnliche Reactionen geben diese Phenole auch mit Zuckerarten, so wird Phloroglucin mit Rohrzucker bei schwachem Erwärmen intensiv gelbroth, ebenso Traubenzucker, Dextrin wird gelb, Dextrose roth.

In einer nachfolgenden Mittheilung führt *Ihl*[12] alle diese Reactionen auf Färbungen von Gummisubstanzen, Zersetzungsproducte der Zuckerarten zurück. Die Färbungen sind nach *Seliwanoff*[13] wenig beständig; mit Ausnahme der Rohrzuckerfärbung verschwinden alle beim Verdünnen mit Wasser.

---

[8] *Journ. f. prakt. Chem.*, 19 n. F. 116.
[9] *Berl. Ber. R.* 20, 145. *Pharm. Zeitsch. f. Rußland*, 25.
[10] *Monatshefte f. Chem.*, 1882, 396.
[11] *Chem. Zeitg.*, 8, 457.
[12] *Chem. Zeitg.*, 87, 24. 77. 19.
[13] *Chem. Zeitg.*, 87, 24. 181.

In neuester Zeit schlägt *Wurster*[14] (selbst zur quantitativen Bestimmung) als Reagens auf Holzschliffpapier das Dimethylparaphenylendiamin vor, welches dabei fuchsroth gefärbt wird. — Als Ursache der Färbungen mit Phenolen führt *Singer*[15] einen geringen Gehalt von Vanillin und Coniferin im Holze an. Durch Auskochen von Fichtenholz mit destillirtem Wasser erhält er wässerige Extracte, die deutlich nach Vanillin riechen und die alle Holzstoffreactionen zeigen. Doch liefs sich in dem rückständigen Holze trotz monatelangem Auskochen keine Abnahme der Färbung wahrnehmen. Aehnlich wie Fichtenholz gibt auch Rothbuchenholz solche Auszüge. *Singer* erhielt mit reinem Vanillin alle die Holzstoffreactionen, gibt aber an, dafs die Nüancen nicht immer übereinstimmen. So gibt Vanillin mit Phloroglucin und Schwefelsäure eine ziegelrothe, mit Resorcin und derselben Säure eine zinnoberrothe Färbung, während verholzte Gewebe mehr violett bis blauviolett gefärbt werden. Die Blaufärbung der Holzsubstanz mit Phenol führt *Singer* auf einen Gehalt an Coniferin zurück, gibt aber auch hier an, dafs die höchstempfindliche Reaction auf Coniferin nach *Kubel*, eine Rothviolettfärbung desselben mit Schwefelsäure, weder im Holze noch im Cambium, das reichlich Coniferin enthält, eintrat, und hat die Ansicht, dafs die Anwesenheit gewisser Körper jene Coniferinreactionen bald zu verhindern, bald zu verändern im Stande ist.

Nachdem ich mich seit längerer Zeit schon damit beschäftigt habe, die aus einer Fabrik stammenden Sulfitabfallslauge enthaltenen Körper zu studiren, habe ich dabei die Beobachtung gemacht, dafs diese Laugen stets mit Phloroglucin und Salzsäure die Reaction auf inkrustirende Substanzen zeigten, freilich nur dann, wenn ich reines schwedisches Filtrirpapier mit der Lauge, oder besser mit einem ätherischen Auszuge aus derselben tränkte und trocknete. Es trat dann jedesmal die violette Reaction ein, wenn das Papier mit Phloroglucin und Salzsäure betupft wurde. Der weiteren Untersuchung jedoch waren der Gehalt an Kalk und an schwefliger Säure sehr hinderlich. Da durch *Singer* schon bekannt geworden, dafs ein Kochen mit destillirtem Wasser ein theilweises Auslösen der inkrustirenden Substanzen herbeiführt, so lag der Gedanke nahe, die lösende Wirkung des Wassers durch höheren Druck zu verstärken.

Meine Versuche theilen sich nun wie folgt ein:

1) Auskochungen von reiner Cellulose und von Holz (Buchenholz und Fichtenholz) mit destillirtem Wasser durch 3^h bei gewöhnlichem Drucke.

2) Auskochungen von reiner Cellulose und von Holz (Buchenholz und Fichtenholz) mit destillirtem Wasser durch 3^h bei höherem Drucke von 5^{at}.

3) Auskochungen von reiner Cellulose und von Holz (Buchenholz

---

[14] *Berl. Ber.*, 87, 808.
[15] *Monatshefte*, 1882, 396.

und Fichtenholz) mit destillirtem Wasser durch 3^h bei höherem Drucke von 10^{at}.

4) Auskochungen von reiner Cellulose und von Holz (Buchenholz und Fichtenholz) mit destillirtem Wasser durch 3^h bei höherem Drucke von 20^{at}.

Als Material verwendete ich einerseits reines schwedisches Filtrirpapier, andererseits feine Späne von Buchenholz und Fichtenholz. Die Auskochungen bei gewöhnlichem Drucke wurden in einem Glaskolben vorgenommen. Der höhere Druck wurde erzielt in einem Hochdruckdigestor nach *Müncke*, worin sehr leicht ein Druck von 22^{at} erreicht werden konnte.

Ich erhielt dabei stets eine mehr oder weniger gelblich gefärbte klare Lösung, welche sich an der Luft, jedoch langsam, bräunte und beim Eindampfen einen schwarz gefärbten, harzartigen, in Alkali leicht löslichen Körper ausschied.

Diese Lösungen wurden durch Filtriren, wiederholtes Auspressen mit Wasser vollkommen vom Rückstande getrennt und dann weiter untersucht. Sie enthielten wechselnde Mengen von Trockenrückstand, reducirten alle *Fehling*'schen alkalischen Kupferlösungen, liefsen mit Aether einen geringen Antheil ausschütteln; derselbe zeigte mit Phloroglucin und Salzsäure wechselnde Farbenreactionen. Die Menge des Trockenrückstandes erhielt ich durch Eindampfen, vorsichtiges Trocknen bei 100^0 durch 3^h und Wägen. Der Gehalt an Zuckerbestandtheilen wurde nach *Fehling* mit der *Schwarz*'schen [16] Abänderung bestimmt und als Dextrose berechnet. Die Farbenreactionen mit den Phenolen wurden so durchgeführt, wie ich schon früher erwähnte, oder ich liefs einen Theil der ätherischen Lösung in einem Porzellanschälchen eintrocknen, brachte die alkoholische Lösung des Phenols dazu, vertrieb den Alkohol auf dem Wasserbade. Der Zusatz eines Tropfens concentrirter Salzsäure, oder oft auch schon der Dampf derselben genügte, um sofort die prachtvollsten Farbenreactionen hervorzurufen. Als Phenol benutzte ich der gröfsten Mehrzahl nach das Phloroglucin.

Die auftretenden Farben zeigten dabei ganz charakteristische Nüancen. Während die Auszüge der Cellulosekochungen stets rothe Färbungen ergaben, die der *Ihl*'schen Reaction auf Dextrose vollkommen gleichen [17], erhielt ich mit den Auszügen der Holzauskochungen stets blauviolette Färbungen, in ihrer Nüance vollkommen mit der direkten Reaction auf Holzspäne übereinstimmend.

Nach diesen Bemerkungen stellen sich nun meine Untersuchungsresultate wie folgt zusammen:

---

16 *Ann. Chem. Pharm.*, 84, 84.

17 Um möglichst gleiche Verhältnisse zu haben, habe ich 10^g reine Dextrose mit destillirtem Wasser bei 5^{at} durch 3^h erhitzt; Lösung färbte sich gelb, liefs mit Aether kleinen Antheil ausschütteln, der mit Phenol und HCl deutliche schöne Rothfärbung ergab.

I. *Auskochung von Cellulose und Holz bei normalem Drucke.*

20g Cellulose, mit 1l destillirtem Wasser ausgekocht, ergaben sehr geringe, nicht wägbare Mengen Extract, doch liefs sich mit der concentrirten Lösung deutlich die Kupferoxydulausscheidung aus *Fehling*scher Lösung erkennen. Phloroglucin und Salzsäure ergaben Rothfärbung. Mit der gleichen Substanz wiederholt ausgeführte Kochungen ergaben dieselben Resultate.

20g Buchenholz, dreimal hinter einander durch je 3h mit 1l destillirtem Wasser ausgekocht, ergaben:

Trockenrückstand	1	2	3	Summe
für 20g	0,760g	0,440g	0,250g	1,450g
„ 100g	3,80g	2,20g	1,25g	7,25g
davon ist Zucker:				
aus 20g	0,313g	0,140g	0,020g	0,473g
„ 100g	1,565g	0,700g	0,100g	2,365g

Mit Phloroglucin und Salzsäure tritt deutliche Rothfärbung ein.

20g Fichtenholz mit 1l destillirtem Wasser durch 3h ausgekocht, ergaben:[18]

Trockenrückstand	1
für je 20g . . .	0,236g
„ „ 100g . . .	1,180g
davon ist Zucker:	
aus 20g	0,035g
„ 100g	0,175g

Reaction mit Phloroglucin und Salzsäure wie vorher.

Die Behandlung mit Wasser bei normalem Drucke ergab, dafs aus der reinen Cellulose Spuren von Zucker ausgelöst werden können (selbst aus dem reinsten schwedischen Filtrirpapiere); dafs aber eine, wenn auch oft nach längerem Warten erst auftretende Rothfärbung des Papieres mit Phloroglucin und Salzsäure durchaus nicht mafsgebend ist für das Vorhandensein von holzinkrustirenden Substanzen, sondern auf einen geringen Zuckergehalt zurückzuführen ist.

Aus Buchenholz löst kochendes Wasser gröfsere Mengen 7,08 Proc. aus, wovon 2,37 Proc. Zuckersubstanzen sind. Aus Fichtenholz wird viel weniger ausgelöst.

Die gesammten wässerigen Auszüge gaben mit Phloroglucin und Salzsäure rothe Färbungen, gleich der Dextrosereaction.

II. *Auskochungen von Cellulose und Holz unter Druck von 5at.*

20g Cellulose ergaben, mit 1l Wasser 3h erhitzt:

Trockenrückstand	1	2	3	Summe
für 20g	0,148g	0,080g	0,049g	0,277g
„ 100g	0,740g	0,400g	0,245g	1,385g

[18] Ich habe bei den Auskochungen von Fichtenholz die Wiederholungen nicht ausgeführt, weil sie von keinem wesentlichen Einflufs auf das Resultat waren.

davon ist Zucker:

	1	2	3	Summe
aus 20g	0,021g	0,0025g	0,0012g	0,0247g
„ 100g	0,105g	0,0125g	0,0060g	0,1235g

Mit Phloroglucin und Salzsäure tritt deutliche Rothfärbung ein.

20g Buchenholz durch 3^h mit 1^l Wasser erhitzt, ergaben:

Trockenrückstand	1	2	3	Summe
für 20g	4,320g	0,800g	0,250g	5,35g
„ 100g	21,60g	4,00g	1,25g	26,75g
davon ist Zucker:				
aus 20g	1,971g	0,237g	0,030g	2,238g
„ 100g	9,85g	1,185g	0,150g	11,190g

20g Fichtenholz ergaben unter den gleichen Verhältnissen:

Trockenrückstand	1	2	3	Summe
von 20g	3,08g	0,613g	0,142g	3,835g
„ 100g	15,40g	3,065g	0,710g	19,175g
davon ist Zucker:				
aus 20g	1,60g	0,20g	0,015g	1,815g
„ 100g	8,00g	1,00g	0,075g	9,075g

Mit Phloroglucin und Salzsäure treten blaue bis blauviolette Farben auf.

Die Behandlung von Cellulose und Holz unter Druck ergab, dafs die Cellulose bei 5^{at} noch wenig angegriffen wird, selbst wiederholtes Auskochen lieferte nur 1,38 Proc. des angewandten Materiales als gelösten Antheil, dafs aber vom Buchen- wie vom Fichtenholze beträchtliche Mengen ausgezogen werden, von ersterem 26,75 Proc., von letzterem 19,17 Proc. und dafs fast die Hälfte des gelösten Antheiles als Zuckersubstanz enthalten ist, von Buchenholz 11,19 Proc., von Fichtenholz 9,072 Proc.

Durch diese Behandlung werden auch die, charakteristische Farbenreactionen gebenden, inkrustirenden Substanzen gröfstentheils in die lösliche Form übergeführt. Die Nüancen gleichen ganz denen bei der direkten Prüfung aus Holzbestandtheilen erscheinenden.

Ich habe in diesem Falle nicht nur die Reaction mit Phloroglucin und Salzsäure, sondern auch alle anderen früher angegebenen Phenole zur Prüfung verwendet. Es ergaben alle die bezeichneten Farbenreactionen auf holzinkrustirende Substanzen.

III. *Auskochungen von Cellulose und Holz unter Druck von 10^{at}.*

10g [19] Cellulose mit 1^l Wasser durch 3^h erhitzt, ergaben:

Trockenrückstand	1	2	3	Summe
für 10g	0,944g	0,384g	0,020g	1,348g
„ 100g	9,44g	3,84g	0,20g	13,48g
davon ist Zucker:				
aus 10g	0,394g	0,145g	0,010g	0,549g
„ 100g	3,94g	1,45g	0,10g	5,49g

Mit Phloroglucin und Salzsäure trat deutliche Dextrosereaction ein.

[19] Um die Zersetzung vollkommen zu machen, habe ich nur 10g Cellulose angewandt.

10g Buchenholz mit 1l destillirtem Wasser durch 3h erhitzt, ergaben:

Trockenrückstand	1	2	3	Summe
von 10g	1,368g	0,412g	0,061g	1,841g
„ 100g	13,68g	4,12g	0,61g	18,41g
davon ist Zucker:				
aus 10g	0,424g	0,086g	0,021g	0,531g
„ 100g	4,24g	0,86g	0,21g	5,31g

10g Fichtenholz unter denselben Verhältnissen ergaben:

Trockenrückstand	1	2	3	Summe
von 10g	1,178g	0,312g	0,120g	1,610g
„ 100g	11,78g	3,12g	1,20g	16,10g
davon ist Zucker:				
aus 10g	0,340g	0,085g	—	0,425g
„ 100g	3,40g	0,85g	—	4,25g

Mit Phloroglucin und Salzsäure erscheinen blauviolette Farben.

Bei der Behandlung unter Druck von 10at zeigte sich, dafs die Cellulose sich ziemlich stark zersetzt, in der Lösung fanden sich 13,48 Proc., wovon 5,49 Proc. Zuckersubstanzen sind.

Auch aus dem Holze lösten sich noch beträchtliche Mengen, doch sinkt der Zuckergehalt. Nur 1/4 bis 1/3 der Gesammtmenge ist Zuckersubstanz.

IV. *Auskochung von Cellulose und Holz unter Druck von 20at.*

Dabei zeigte sich die Cellulose vollkommen verändert, sie wurde gallertig, trocknete dann zu einer sehr harten Masse aus, die sich pulvern liefs. Nachdem ich einen Theil fein gerieben, gut gewaschen und bis zum constanten Gewichte getrocknet hatte, unterwarf ich ihn der Elementaranalyse und erhielt, auf aschenfreie Substanz gerechnet:

C	42,37 Proc.
H	6,30 „
O	51,33 „
	100,00 Proc.

Die Cellulose hatte Wasser aufgenommen; das hydratisirte Product ähnelte der Zusammensetzung der Hydrocellulose, für welche *Girard*[20] die Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ aufgestellt hat, entsprechend 42,10 Proc. C, 6,43 Proc. H, 51,47 Proc. O. *Girard* stellte dieselbe dar durch längere Behandlung von reiner Cellulose mit Schwefelsäure. In der Lösung fand sich nur ein sehr geringer Zuckergehalt. Mit Phloroglucin und HCl trat Rothfärbung ein.

10g Buchenholz, dem sehr hohen Drucke unterworfen, wurden ebenfalls braun und ergaben Lösungen mit dem Trockenrückstand:

für 10g	0,326
„ 100g	3,336
davon ist Zucker:	
aus 10g	0,14
„ 100g	1,408

[20] *Berl. Ber.*, 9, 65.

Mit Phloroglucin und Salzsäure zeigten sich blauviolette Farbennüancen.

Bei diesem hohen Druck tritt natürlich schon eine theilweise Zersetzung des gebildeten Zuckers ein, daher die Menge desselben in der Lösung sehr gering ist.* Eine Hydratisirung der Cellulose im Holze unter gleichzeitigem Gallertigwerden konnte hier nicht beobachtet werden.

Ich habe bei den Berechnungen der Zuckersubstanzen stets angenommen, dafs sich Dextrose bildet. Aus der reinen Cellulose entsteht auch nach *Flechsig*[21] Dextrose. Der Zucker aus den Holzbestandtheilen, welcher bei 5^{at} Druck (und höherem Druck) entsteht, zeigte aber von der Dextrose abweichende Farbenreactionen. Ich versuchte gröfsere Mengen desselben darzustellen, indem ich die Behandlung von Holz unter Druck von 5^{at} öfter wiederholte, die Extractlösungen eindampfte und auf Zucker verarbeitete. Durch Fällen mit Alkohol wurde stets ein dextrinartiger Körper abgeschieden. Filtrirte ich, um zu entfärben, über Knochenkohle, so erhielt ich eine ziemlich reine Zuckerlösung (Bestimmung des Zuckers nach *Fehling* ergab die gesammte Menge Trockensubstanz). Die Lösung zeigte nur schwache Rechtsdrehung; durch Phenylhydrazin schied sich eine schöne gelbe Krystallverbindung ab, die den Schmelzpunkt 183^0 zeigte, gegen 204^0 des von *Fischer*[22] dargestellten Glucosazon. Der Zucker ist gährungsfähig. Es mufs nach diesem angenommen werden, dafs neben der Dextrose noch eine andere Zuckerart entsteht.

Die Farbenerscheinungen, die Reactionen auf inkrustirende Substanzen wurden von *Singer*, wie schon erwähnt, auf einen minimalen Gehalt an Vanillin und Coniferin zurückgeführt. Ich habe alle die wässerigen Auszüge auf Vanillin untersucht. Ich konnte keinerlei Geruch wahrnehmen, selbst wenn ich sie destillirte, wobei das Vanillin mit den Wasserdämpfen übergehen mufste. Weder die ursprüngliche Lösung, noch das Destillat gaben an Aether Vanillin ab, obwohl der ätherische Rückstand die prachtvollsten Farbenerscheinungen zeigte. Auch eine Oxydation mit sauerm chromsaurem Kali und Schwefelsäure lieferte kein Vanillin.

Dafür gleichen diese Farbenreactionen ungemein den *Ihl*'schen Reactionen auf Kohlenhydrate, sind ebenso schön, auch ebenso unbeständig gegen Wasser.

Ich bin durch diese Untersuchungen zu folgenden Resultaten gelangt:

Cellulosepapier, selbst reinstes Filtrirpapier, gibt beim Kochen mit destillirtem Wasser unter gewöhnlichen Druckverhältnissen Spuren von Zucker ab. Durch höheren Druck vermehrt sich der Zuckergehalt in

[21] *Zeitschr. f. physiol. Ch.*, 75, 23. 540.
[22] *Berl. Ber.*, 17, 579.

der Lösung, aber erst bei 20^at Druck hydratisirt sich die Cellulose vollkommen und geht in Hydrocellulose $C_{12}H_{22}O_{11}$ über.

Eine Rothfärbung des Papieres mit Phloroglucin und Salzsäure rührt von dem Zucker her, ist aber kein Beweis für das Vorhandensein inkrustirender Substanzen.

Holz gibt beim Kochen mit destillirtem Wasser in offenen Gefäſsen ziemlich beträchtliche Mengen lösbarer Körper an dasselbe ab. Bei gesteigertem Drucke vermehrt sich die lösende Wirkung des Wassers bedeutend und erreicht bei 5^at Druck das Maximum. Ueber 5^at verringert sie sich wieder. Unter den günstigsten Verhältnissen werden dem Buchenholze 26,75 Proc., dem Fichtenholze 19,17 Proc. entzogen. Davon sind im ersteren Falle 11,19 Proc., im zweiten Falle 9,07 Proc. Zuckersubstanz. Diese ist nicht Dextrose allein. Neben dem Zucker finden sich noch dextrinartige, durch Alkohol fällbare Bestandtheile in den Extracten. Aus allen Auszügen des Holzes lassen sich durch Aether braun gefärbte Zersetzungsproducte ausziehen, welche nach dem Verdunsten des Aethers mit Phenolen und Salzsäure prachtvolle Farbenreactionen ergeben. Die Auszüge bei höherem Druck zeigen Erscheinungen, die vollkommen mit jenen übereinstimmen, welche als Nachweisungen von holzinkrustirender Substanz direkt auf der Holzfaser hervorgebracht werden können. Die wässerigen wie die ätherischen Flüssigkeiten und Rückstände nach Eintrocknen oder Verdunsten haben keinen Vanillingeruch, zeigen keine anderweitige Reaction auf dasselbe. Dafür gleichen alle diese Farbenerscheinungen ungemein den *Ihl*'schen Reactionen der Phenole und Salzsäure mit den Zersetzungsproducten von Kohlenhydraten; sie dürfen daher nicht auf einen Gehalt der holzinkrustirenden Substanzen an Vanillin oder Coniferin, sondern müssen auf die Umwandlung der Holzsubstanz in Kohlenhydrate und deren Zersetzungsproducte zurückgeführt werden.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 229 d. Bd.)

III. *Gährung und Hefe.*

Ueber den Einfluſs der Kohlensäure auf das Wachsthum und die Gährthätigkeit der Hefe und ihre Bedeutung für die Conservirung des Bieres von *Georg Foth* (1889 **272** 475).

Erfahrungen über die Schaumgährung theilt *Hesse*-Czerbienschin in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 13, mit. Die Vermuthung, daſs die Schaumgährung verschiedene Ursachen haben kann, fand Verfasser bestätigt. In einer Brennerei, in welcher ein Röhrenkühler von *Venuleth* und *Ellenberger* benutzt wurde, trat stets Schaumgährung auf,

wenn die Rohre nicht sehr sorgfältig gereinigt wurden; dieselbe konnte aber stets mit Sicherheit beseitigt werden, sobald die Reinigung mit gröfster Sorgfalt ausgeführt wurde. In einer anderen Brennerei dagegen waren alle wiederholten Bemühungen, durch peinlichste Reinigung sämmtlicher Apparate die Schaumgährung zu beseitigen, ohne jeden Erfolg. Der Verfasser beobachtete verschiedene Formen der Schaumgährung. So trat bei Verarbeitung stark säurehaltiger, zum Theil erfrorener Kartoffeln, welche nur schwach oder kürzere Zeit gedämpft wurden, der Schaum nicht wie gewöhnlich bei 25⁰ auf, sondern sogleich nach der Angährung, nachdem der Bottich sich etwa um einen Grad erwärmt hatte, bildete sich ein dicker, zäher, dunkel gefärbter Schaum, welcher gegen Oel beinahe gar nicht, gegen Erdöl auch nur sehr schwach reagirte. Diese Art der Schaumgährung blieb aber sofort und mit Sicherheit aus, wenn die Kartoffeln besser gedämpft wurden. Durch sehr concentrirtes Einmaischen, in diesem Falle durch Erzeugung einer sehr consistenten Maische aus stärkearmen Kartoffeln dadurch, dafs man absichtlich mangelhaft zerkleinerte und die Treber nicht entfernte, trat der Schaum bei der Hauptgährung zwar in verminderter Menge auf, konnte aber niemals ganz unterdrückt werden. Ein Wechseln der Mutterhefe, bezogen aus einer Brennerei, in welcher niemals Schaumgährung vorkam, hatte nur für die ersten 2 bis 3 Bottiche Erfolg. Auch das Unterlassen des Verstellens der Hefe war ohne Einflufs auf die Art der Gährung. Der Verfasser schliefst aus seinen Versuchen, dafs es Fälle gibt, in denen die Schaumgährung durch keines der sonst gebräuchlichen Mittel beseitigt werden kann. Wohl aber ist bei Anwendung dieser Mittel eine bedeutende Abnahme der schäumenden Gährung zu bemerken, so dafs man bei richtiger Gährungsführung bequem und ohne jeden Verlust durch Uebergähren arbeiten kann. Auf eine Anfrage, nach welcher die Ursache der Schaumgährung in der Hefebereitung zu liegen schien, wird in der genannten Zeitschrift, S. 21, Einhaltung der richtigen Temperatur von 47,5⁰ für die Säuerung, peinlichste Reinlichkeit, richtige Hefenführung und sorgfältiges Waschen der Gerste und des Malzes empfohlen. Mit Bezug auf dieselbe Frage empfiehlt *W. Mann*, S. 27, längeres Dämpfen und Abtödten des Milchsäurefermentes nach dem Säuern der Hefe, bemerkt jedoch, dafs dieses Verfahren bei ihm wenig Erfolg gehabt hat. Endlich wird S. 58 ebenfalls in Beantwortung einer Anfrage darauf aufmerksam gemacht, dafs ein Zusatz von Oel zur Beseitigung des Schaumes der Genehmigung der Steuerbehörde bedarf, dafs diese Genehmigung aber voraussichtlich ertheilt werden wird.

Ueber Milchsäure und Reinlichkeit der Gährung bringt *Ig. Krieser* in der *Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie*, Bd. 10 S. 3, einen ausführlichen Aufsatz, welcher zwar nicht über neuere Untersuchungen berichtet, aber eine sehr beachtenswerthe Zusammenstellung der be-

kannten Erfahrungen enthält. Als vielleicht nicht allgemein bekannt und wohl auch nicht genügend beachtet wollen wir hier nur die Mittheilung hervorheben, dafs als Ursache für die bei einem Uebermafse von Milchsäure so oft eintretende schlechte Vergährung neben der Unterdrückung der Hefe durch das Milchsäureferment auch besonders die schädigende Wirkung herangezogen wird, welche die Milchsäure auf die Diastase ausübt, wodurch die so unentbehrliche Nachwirkung der Diastase beeinträchtigt wird.

Ueber Hefeverfahren, insbesondere über die Bereitung verschiedener Hefearten als Schlämpehefe, Darrmalzhefe, Hafer-, Roggen-, Malzhefe, *Fischer*'sche Hefe u. s. w. schreibt *Wilhelm Keller* in der *Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie*, Bd. 9 S. 523.

Die Bereitung einer continuirlichen Kunsthefe zur Prefshefefabrikation wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 8, beschrieben.

Erfahrungen mit den Hefeverfahren mit kurzer Säuerungszeit und mit Andämpfen des invertirten Hefenguts bis 75⁰ theilt *Johann Ernst Brauer* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 77, mit. Derselbe fand das Verfahren von *Boehme-Gurzno* (vgl. 1889 **271** 330), bei welchem die reine Säuerung durch Innehaltung der normalen Säuerungstemperatur während einiger Stunden am Maischungstage und darauf durch sofortige Abkühlung des Hefegutes auf die Anstelltemperatur erzielt wird, sehr brauchbar, besonders bei mehrfachem Betriebe, während dasselbe bei einfachem Betriebe unbequem sein soll, weil die Kühlung des Hefengutes nach Beendigung des Betriebes erfolgen mufs, wo es oft an Wasser und an Arbeitern mangelt. Das Verfahren des Verfassers (vgl. 1888 **269** 328), welches die reine Säuerung durch Andämpfen des Hefengutes mittels eines Dampfmaischholzes oder einer Dampfschlange bis 75^0 (nach vier- bis fünfstündiger Zuckerbildungsdauer), um während der Nacht die normalen Säuerungstemperaturen von $52,5^0$ bis $47,5^0$ innehalten zu können, bewerkstelligt, soll namentlich dann vortheilhaft sein, wenn schlechtes Maischmaterial, z. B. verfaulte Kartoffeln, zur Verfügung steht. Die Befürchtung, dafs das Milchsäureferment durch die Temperatur von 75^0 nachtheilig beeinflufst wird, ist nach den mitgetheilten Versuchen des Verfassers unbegründet, denn derselbe hat bei seinem Hefeverfahren bis 59,8 Proc. Alkohol vom Kilogramm eingemaischter Stärke und eine durchschnittliche Vergährung der Maischen während der Campagne von $1,6^0$ B. erzielt.

Ein Verfahren zur Bereitung von Hefe mit kurzer Säuerungszeit beschreibt *A. Schneider* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 116.

Bücher-Anzeigen.

Elemente der Festigkeitslehre in elementarer Darstellung mit zahlreichen, theilweise gelösten Uebungsbeispielen und bewährten Constructionsregeln von Dr. *J. J. Johnen.* Weimar. B. J. Voigt.

Der, übrigens recht gut durchgearbeitete, die Festigkeitslehre entwickelnde Theil des Lehrbuches bietet keine besondere Eigenthümlichkeiten. Die zahlreichen, gut ausgewählten und methodisch angeordneten Aufgaben, welche je am Schlusse der Abschnitte sich befinden, machen das Werk entschieden werthvoll, um so mehr, als der Verfasser Gelegenheit nimmt, auch solche Nebenumstände, welche, obschon nicht unmittelbar der Festigkeitslehre zugehörig, doch für das Verständnifs der Aufgabe von Wichtigkeit sind, in Betracht zu ziehen. Zwar läfst sich über einzelne Annahmen, die der Verfasser zu Gunsten einfacher Grundbedingungen macht, streiten, doch thut dies den hervorgehobenen Vorzügen keinen Eintrag.

Graphische Behandlung der Schiebersteuerungen nach Zeuner's Diagramm von *P. Kirchhoff.* 42 Seiten. 8 lithographirte Tafeln. Mittweida. H. Schlüter.

Auf Grund 12jähriger Erfahrung behandelt der Verfasser in elementarer Weise seine Aufgabe zunächst als Unterrichtsmittel für seine Schüler, jedoch auch mit Rücksicht auf die Verwendung für die Praxis, insbesondere für den Entwurf von Steuerungen. Die Methoden zur Einführung der endlichen Längen der Zugstangen haben ihre Würdigung gefunden. Wenngleich wir nicht sehr für das *Zeuner*'sche Verfahren eingenommen sind, insbesondere nicht bei etwas verwickelten Kanalverhältnissen, so können wir doch dem vorliegenden Werke wegen seiner kurzen und klaren Darstellungsweise unsere Anerkennung nicht versagen.

Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker etc. Herausgegeben von *Grünwald.* II. Aufl. 181 Seiten. Halle a. S. W. Knapp. 3 Mk.

Nach einer kurzen, auf das Nöthigste beschränkten theoretischen Einleitung geht der Verfasser zu dem Haupttheile seiner Aufgabe, die praktische Seite des Beleuchtungswesens seinen Lesern, denen ja die Hantirung solcher Anlagen zufällt, klar zu machen. Die Behandlung ist so sorgfältig, dafs der Praktiker, der sich den Stoff angeeignet hat, schwerlich in Verlegenheit gerathen wird, oder doch sich aus dem Werke stets Rath holen kann. Eine angenehme Zugabe bilden die am Schlusse des Werkes befindlichen Tabellen.

Leitfaden der praktischen Haustelegraphie. Das Wissenswertheste aus dem Gebiete der Haustelegraphie, insbesondere die Herstellung, Unterhaltung und Reparatur elektrischer Telegrapheneinrichtungen. Für Mechaniker, Uhrmacher, Schlosser und verwandte Berufszweige, bearbeitet von *M. Lindner.* 72 Seiten. Mit 72 Abbild. Halle a. S. W. Knapp. 1,50 Mk.

Die in dem Titel angegebene Bestimmung des Werkchens, als praktisches Hilfsmittel zu dienen, ist in ausreichendem Mafse und in geschickter Weise erreicht worden. Da der Verfasser naturgemäfs voraussetzt, dafs die Apparate aus einer zuverlässigen elektrotechnischen Fabrik bezogen werden, so beschreibt er dieselben nicht weiter, als zum Verständnifs erforderlich ist und legt mit Recht das Hauptgewicht auf gute Anlage und Handhabung der Haustelegraphen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes Bd. 272 S. 163.[1])

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 14.

1) ***H. C. Bull und Comp.*** und ***Henry Clay Bull*** in London ordnen nach ihrem Englischen Patente Nr. 10200 vom 21. Juli 1887 die Feldmagnete A, wie die beiden Schnitte Fig. 1 und 2 sehen lassen, in *drei Gruppen*, jede zu drei Magneten, um den Umfang eines sich drehenden eisernen oder stählernen Cylinders B an, welcher mit irgend welcher Bewickelung nicht versehen ist und mit seinen Endzapfen in den gegen die Grundplatte E isolirten Lagern b ruht. Die frei durch den Cylinder B gehende Welle C der Maschine (Dynamo, oder Motor) liegt in den Lagern D und trägt an einer Seite die Scheibe d, welche mit einem Stifte d_1 von nicht leitendem Material versehen ist, der in eine Scheibe b_2 greift, die mit dem Lagerhalse des einen Deckels b des Cylinders B aus einem Stücke gegossen ist. Auf diese Weise ist B vollständig isolirt. Jeder einzelne Magnet A ist eigenthümlich gebildet; er besteht aus einem metallischen Kerne a_1 und daneben aus nicht leitendem Material a_2; darum ist eine Spule a_3 von Draht mit zur Achse C parallel laufenden Windungen gewickelt. Aufserhalb dieser Spule, und zwar auf der Seite des nichtleitenden Materials, ist die zweite metallische Hälfte a_4 des Kernes angebracht. Von links nach rechts hin kommt also zuerst Metall, dann die eine Seite der Windungen, dann das isolirende Material, dann wieder Metall und endlich die zweite Seite der Windungen. Die Theile des Kernes werden durch Klammern a, von denen sie isolirt sind, getragen und mittels derselben an den Seitenständern F befestigt, welche auf der Grundplatte E festgemacht sind. Der Kern a_1 ist auf der Aufsenseite mit Nuthen zur Aufnahme der Spule a_3 versehen. Der ganze erzeugte bezieh. verbrauchte Strom geht durch die Spule. Ebenso ist auch der äufsere metallene Theil a_4 des Magnetes mit Nuthen versehen, damit er über die Wickelung a_3 pafst. Die inneren, wirksamen Flächen der Magnete A sind ausgebohrt, so dafs die Aufsenfläche des Cylinders B sich ganz nahe an ihnen bewegt, ohne sie zu berühren. Durch diese Anordnung der Magnete sind die elektrischen Kraftlinien gezwungen, sich nur in einer Richtung zu bewegen, so dafs dadurch gleichzeitig der Commutator an der Dynamo bezieh. dem Motor erspart wird.

Da der Cylinder B ohne Wickelung ist, so kann derselbe sehr rasch gedreht werden, und hat dabei in den Spulen Strom zu erzeugen.

2) ***L. Hanson*** in Halifax stellt die Schenkel a der Elektromagnete (Fig. 3) aus weichen Eisendrähten her; die Enden derselben werden in

[1] Vgl. auch *Immisch* 1889 **273** * 126; *Kapp* 1889 **273** * 128; *Sandwell* 1889 **273** 27.

geeignete Formen eingelegt und diese hierauf mit flüssigem Eisen ausgegossen, welches, die Drähte innig verbindend, die Polstücke *b* bezieh. den Bug oder das Joch b_1 bildet. In b_1 brauchen die Drähte der beiden Schenkel nicht getrennt zu sein. (Englisches Patent Nr. 10240 vom 22. Juli 1887; Zusatz zu Nr. 15230 vom Jahre 1886.)

3) *S. Z. de Ferranti* in London erhielt das Englische Patent Nr. 12418 vom 13. September 1887 auf Verbesserungen in der Fortleitung des elektrischen Stromes und der Verwendung desselben als bewegende Kraft.

Die Verbesserung in den Leitungen besteht darin, dafs er einen elektrischen Leiter bezieh. ein Kabel mittels Lederriemen an Drähten aufhängt, deren jeder mit seinen beiden Enden an zwei Isolatoren befestigt ist, die auf zwei benachbarten Stangen angebracht sind. Jeder Lederriemen wird um das Kabel herum gelegt und sein Ende wird durch einen über dem Kabel im Riemen angebrachten Schlitz gesteckt.

Bei der Verwendung von Wechselströmen als Betriebskraft führt *Ferranti* nach Fig. 4 und 5 die Wechselströme durch einen aus zwei Elektromotoren gebildeten Apparat. Der Hauptmotor hat keinen Commutator und ist so eingerichtet, dafs, wenn er mit geeigneter Geschwindigkeit umläuft, diese Geschwindigkeit immer aufrecht erhält und sich mit den Wechseln des durch ihn gehenden Stromes in Uebereinstimmung hält. Der zweite Motor ist viel kleiner, mit Commutator versehen und kann sich sofort in Thätigkeit setzen, sobald der Strom durch ihn hindurchgeht. Sein Anker ist entweder mit dem des ersten Motors durch Räder gekuppelt, oder beide sitzen auf derselben Welle, so dafs, wenn anfänglich der Stromkreis geschlossen wird, der kleine Motor zunächst den Hauptmotor treibt und ihn in diejenige Geschwindigkeit versetzt, bei welcher er in Uebereinstimmung mit dem ihm aus der Leitung gelieferten Strome arbeitet.

Der in Fig. 6 skizzirte Motor hat ebenfalls keinen Commutator und ersetzt für den gedachten Zweck die beiden in Fig. 4 und 5 dargestellten Motoren. Der ringförmige Anker *N* ist innerhalb eines Ringes *O* angebracht, welcher zwischen Rollen *P* ruht, die mit Flanschen versehen und an seinem Umfange in angemessenen Abständen vertheilt sind. Der Anker bewegt sich zwischen zwei im Kreise angeordneten Reihen von Elektromagneten *Q*, *Q*, welche abwechselnd Nord- und Südpol haben und von der zum Ringe *O* concentrischen Welle *R* getragen werden. In seiner drehenden Bewegung kann der Anker mittels eines Bremsbackens *S* angehalten werden. Um die Maschine in Gang zu setzen, werden die Wechselströme mit Hilfe der Drähte *a* und *b* in den Anker geleitet, während der Anker gleichzeitig mit der Hand in Umdrehung gesetzt wird: diese Bewegung wird durch den Strom unterstützt, und die Magnete mit ihrer Welle bleiben hierbei in Ruhe. Wird nun die Bremse *S* allmählich gegen den Ring *O* geprefst, so wird auch der Anker allmählich zur Ruhe gelangen, wobei aber die Magnete mit

ihrer Welle allmählich in Bewegung kommen; ihre Geschwindigkeit nimmt in dem Mafse zu, wie die des Ankers abnimmt, und wächst so lange, bis dieser zur Ruhe gekommen ist, wobei dann die Welle diejenige Geschwindigkeit besitzt, welche der Strom selbst ihr ertheilt. Die hierbei der Welle ertheilte motorische Kraft kann durch Riemenübertragung o. dgl. nutzbar gemacht werden.

4) Eine Dynamomaschine ohne Magnetkern ist von *Uppenborn* und später von Prof. *Forbes* angeregt (vgl. *Centralblatt für Elektrotechnik*, Bd. 8 S. 794; Bd. 9 S. 305) und von *R. Eickemeyer* in New York zuerst ausgeführt worden. Fig. 7 ist eine Längenansicht nach Fortnahme der einen Eisendecke, Fig. 8 und 9 sind Querschnitte derselben. Der Anker liegt innerhalb der Magnetisirungsspulen, die durch die Seitentheile oder den Mantel zusammen gehalten werden, welcher den Anker möglichst dicht umschliefst und nur die eisernen Verbindungsstücke der Magnetkerne anderer Maschinen ersetzt. Die Vortheile dieser Anordnung sind folgende. Die Magnetisirung des Ankers erfolgt unmittelbar durch die umgebenden Drahtwindungen; die Kraftlinien nehmen daher ihren Anfang im Eisenkerne des Ankers, und es wird in Folge dessen nahezu der ganze Magnetismus, bis auf einen ganz geringen, kaum nachweisbaren Theil, nutzbar gemacht. Wird der Eisenumhüllung überall genügender Querschnitt gegeben, so können in der Aufsenseite keine Kraftlinien auftreten, und überdies würden sie, wenn sie überhaupt auftreten würden, nicht als eigentlicher Verlust an Magnetismus betrachtet werden können, da sie den Eisenkern des Ankers bereits durchlaufen haben.

Der Anker Fig. 10 ähnelt in seiner Wickelung dem schon früher von *R. Alioth und Comp.* in Basel (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 34783 vom 17. März 1885; vgl. 1887 **265** *436) benutzten. Bei der in Fig. 7 abgebildeten Maschine hat der Anker 44 Abtheilungen, jede mit vier Windungen; die Abtheilungen haben die in Fig. 11 dargestellte Form und werden auf entsprechenden Holzrahmen vorher gewickelt, alsdann mit Schellackfirnifs gut getränkt und nachdem sie getrocknet sind, mit Seidenband zusammen gehalten, worauf sie nach nochmaligem Firnissen und Trocknen auf dem cylindrischen Ankerkern befestigt und durch Bänder zusammengehalten werden. Durch diese Anordnung wird der Anker in allen Abtheilungen vollkommen gleichwerthig, alle Windungen jeder Abtheilung und die Abtheilungen selbst sind parallel, und da sie sich auf den Stirnflächen des Ankerkernes nicht über einander legen, so wird weniger Raum beansprucht, auch ist die Gefahr des Durchschlagens geringer als bei anderen Wickelungsmethoden; endlich ist auch die Herstellung der Wickelung einfach. — Nach angestellten Versuchen ist die Materialausnutzung bei dieser Maschine sehr günstig; auch soll die Maschine nur sehr geringe Funkenbildung zeigen. (*Centralblatt für Elektrotechnik*, 1888 * S. 477; vgl. auch *S. 681.)

5) *Nicola Tesla* hat in einem vor einiger Zeit in dem American Institute of Electrical Engineers (vgl. *Transactions of the Institute*, Bd. 5 * S. 308 und 325) gehaltenen Vortrage einen neuen Motor angegeben, welcher mit Wechselströmen arbeitet und auf der elektrodynamischen Wirkung beruht, welche zwei mit ihren Achsen rechtwinklig zu einander gestellte, von Wechselströmen durchlaufene Spulen auf das magnetische Feld ausüben. Mittels solcher Motoren will *Tesla* die Wechselströme zur Vertheilung von Elektricität und zur *Kraftübertragung* nutzbar machen.

In den Dynamomaschinen werden Wechselströme erzeugt und mit Hilfe des Commutators, der eine wesentliche Veranlassung für häufige Betriebsstörung ist, in Gleichstrom umgewandelt. Dieser Gleichstrom kann nicht unmittelbar im Motor Verwendung finden, sondern er mufs wieder mit Hilfe eines ähnlichen Mittels in seinen ursprünglichen Wechselstrom-Zustand zurückgeführt werden. Die Thätigkeit des Commutators ist daher nur eine rein äufserliche, die innere Arbeit der Maschine in keiner Weise beeinflussende, und während hiernach alle Maschinen thatsächlich Wechselstrommaschinen sind, erscheint der Gleichstrom nur im äufseren Stromkreise, auf seinem Wege vom Stromerzeuger zum Motor. In Hinblick auf diese Thatsache empfehlen sich die Wechselströme als eine mehr unmittelbare Anwendung der elektrischen Arbeitskraft, während die Anwendung von Gleichstrom nur dann gerechtfertigt erscheinen würde, wenn die Dynamomaschine denselben unmittelbar erzeugt, und wenn der Motor unmittelbar durch ihn betrieben werden könnte.

Die Thätigkeit des Commutators an einem Motor beschränkt sich aber nicht blofs auf die soeben besprochene Umkehrung der Ströme, sondern er veranlafst auch eine selbsthätige, fortschreitende Verschiebung der Pole in dem einen der magnetischen Glieder des Motors. Könnte man also die Umwandlung der Wechselströme des Stromerzeugers und ebenso die Rückverwandelung des Gleichstromes im Motor umgehen, so würde, um eine Drehung des Motors zu veranlassen, noch immer die fortschreitende Verschiebung der Pole eines seiner magnetischen Glieder nothwendig sein.

Um diesen Zweck durch die unmittelbare Wirkung der Wechselströme zu erreichen, verwendete *Tesla* bei seinen ersten Versuchen einen Trommelanker, der mit zwei rechtwinklig zu einander liegenden Spulen ($C\,C$ und $C_1\,C_1$) versehen war, deren Enden in der gewöhnlichen Weise mit zwei Paaren isolirter Contactringe verbunden wurden. Ein aus dünnen, gegen einander isolirten Eisenblechen hergestellter Ring wurde ferner mit vier Spulen c_1, c_2, c_3 und c_4 bewickelt, von denen je zwei einander gegenüberstehende so mit einander verbunden wurden, dafs sie freie Pole an einander gerade entgegengesetzten Stellen des Ringes erzeugten. Die übrig bleibenden freien Enden der Spulen wurden

mit den Contactringen des Ankers im Stromerzeuger verbunden, so dafs zwei unabhängige Stromkreise entstanden, wie in Fig. 12 angedeutet ist.

Da das magnetische Feld des Erzeugers unabhängig erregt wird, so erregt die Umdrehung des Ankers in den Spulen $C\,C$ Ströme, die in bekannter Weise in Stärke und Richtung wechseln. Während bei der in Fig. 13 abgebildeten Stellung der Strom in den Spulen $C\,C$ Null ist, besitzt der in den Spulen $C_1\,C_1$ seine gröfste Stärke, die Verbindungen aber sind so gewählt, dafs der Ring durch die Wirkung der Spulen $C_1\,C_1$ so magnetisirt wird, wie es die Buchstaben N und S in Fig. 13 andeuten; die magnetisirende Wirkung der Spulen c_1, c_2 ist gleich Null, da diese Rollen in dem Stromkreise der Spule C liegen.

Ist die Drehung der Ankerspulen um $^1/_8$ Umdrehung in der Pfeilrichtung weiter fortgeschritten (Fig. 14), so erzeugt die Spule C_1 einen Strom von der nämlichen Richtung, jedoch schwächer wie vorher, welcher die Pole n_1, s_1 auf dem Ringe hervorruft; die Spule C dagegen gibt ebenfalls einen Strom von derselben Richtung und erregt die Pole n, s auf dem Ringe; hieraus ergibt sich dann für letzteren die Polarität $N\,S$, welche um $^1/_8$ Umdrehung in der Pfeilrichtung gegen die in Fig. 13 vorhandene Lage $N\,S$ vorgeschritten ist.

Bei vollendeter Vierteldrehung des Ankers hat die Spule C ihren stärksten Strom, C_1 dagegen befindet sich in ihrer neutralen Stellung und ist stromlos; die Polarität $N\,S$ des Ringes stimmt daher jetzt mit $n\,s$ in Fig. 14 überein, ist also nunmehr ebenfalls um $^1/_4$ Umdrehung gegen Fig. 13 fortgeschritten. Bei vollendeter Halbdrehung des Ankers ist der Strom in C Null, dagegen in C_1 am stärksten; die Polarität des Ringes rührt von C_1 allein her und ist jetzt gerade entgegengesetzt zu Fig. 13.

Bei der folgenden halben Umdrehung des Ankers wiederholen sich dieselben Erscheinungen wie vorher, jedoch unter entgegengesetzter Lage der Pole S und N.

Während einer ganzen Umdrehung des Ankers durchlaufen also die Pole des Ringes den ganzen Kreisumfang, und da jede Umdrehung das nämliche Spiel erzeugt, so entsteht ein schneller Wirbel der Pole. Werden die Verbindungen bei einem der Stromkreise des Ringes umgekehrt, so drehen sich seine Pole im entgegengesetzten Sinne.

Diese Drehung der Pole läfst sich auf verschiedene Arten beweisen. Wird z. B. eine, auf einem Zapfen leicht drehbare Stahlscheibe in die Nähe des Ringes gebracht, so wird dieselbe in schnelle Umdrehung versetzt, deren Richtung mit der Stellung der Scheibe wechselt, und zwar ist, falls die Scheibe sich innerhalb des Ringes befindet, ihre Umdrehungsrichtung entgegengesetzt zu der, welche sie aufserhalb des Ringes annimmt (vgl. Fig. 12); dagegen bleibt sie in Ruhe, sobald sie in eine, zum Ringe symmetrische Stellung gebracht wird. Diese Er-

scheinungen erklären sich durch folgendes: Sobald sich ein Pol nähert, erzeugt er in dem nächstgelegenen Punkte der Scheibe einen entgegengesetzten Pol, so dafs dieser Punkt der Scheibe angezogen wird. Da sich nun der Pol des Ringes von der Scheibe entfernt, so wird eine tangentiale Wirkung auf dieselbe ausgeübt, die sich fortwährend wiederholt, so dafs eine Drehung der Scheibe eintritt. Ist aber die Scheibe symmetrisch zum Ringe angeordnet, so sind solche Tangentialkräfte auf beiden Seiten der Scheiben thätig und heben sich auf, so dafs dieselbe in Ruhe verbleibt. Die Wirkung wird durch die magnetische Trägheit der Scheibe bedingt, daher ist eine Scheibe aus gehärtetem Stahle vorzuziehen. Mit einer solchen Scheibe kann man allen Unregelmäfsigkeiten in der Wirkung nachspüren. Hält man Eisenfeilspäne auf einem Papiere aufsen nahe an den Ring, so gerathen sie in schwingende Bewegung und bleiben an der Stelle, wenngleich man das Papier vor und zurück bewegt; hebt man das Papier in eine gewisse Höhe, so werden sie weggeworfen, stets in einer der Drehung der Pole entgegengesetzten Richtung. Legt man das Papier flach auf den Ring und gibt plötzlich Strom, so sieht man den magnetischen Wirbel ganz leicht.

Die Drehung der Pole erzeugt natürlich entsprechende Inductionswirkungen und kann zur Erzeugung von Strömen in einem geschlossenen Leiter nutzbar gemacht werden, welcher sich innerhalb des Wirkungskreises der Pole befindet. Hierzu ist es zweckmäfsig, den Ring mit zwei über einander gelegten Spulen zu bewickeln, von denen die eine den primären, die andere den secundären Stromkreis bildet, wie in Fig. 15 angedeutet ist. Der magnetische Kreis mufs, um die beste ökonomische Wirkung zu erzielen, geschlossen sein.

Die auf die secundären Spulen ausgeübte Inductionswirkung wird hauptsächlich eine Folge der Verschiebung oder Bewegung der magnetischen Thätigkeit sein; doch werden in den Stromkreisen auch Ströme in Folge der Veränderung in der Stärke der Pole erzeugt werden. Letztere Wirkung kann jedoch durch geeignete Anordnung des Stromerzeugers und durch geeignete Bestimmung der magnetisirenden Wirkung der primären Spulen beseitigt werden. Wird die Stärke der Pole unveränderlich erhalten, so wird die Wirkung des Apparates eine vollkommene sein, und es wird sich damit dasselbe leisten lassen, als wenn die Polverschiebung mit Hilfe eines Commutators mit unendlich vielen Abtheilungen oder Streifen bewirkt wurde.

Die Anwendung dieser Grundsätze hat zum Baue zweier Grundformen von Motoren geführt. Die eine derselben hat eine verhältnifsmäfsig geringe Drehwirkung bei der Ingangsetzung, arbeitet aber mit vollkommen gleichbleibender Geschwindigkeit bei allen Belastungen und wird „synchron“ genannt. Die zweite Gattung hat eine starke Drehkraft beim Angehen und ist in ihrer Geschwindigkeit abhängig von der Belastung. Diese Motoren können auf drei verschiedene Weisen

betrieben werden: 1) durch die Wechselströme der Quelle allein, 2) durch die vereinigte Wirkung dieser Ströme und inducirter Ströme, 3) durch vereinigte Wirkung von Wechselströmen und Gleichstrom.

Die einfachste Form des synchronen Motors ist in Fig. 12 dargestellt und besteht in einem, aus dünnen Platten hergestellten, mit polartigen Hervorragungen versehenen Ring, der mit vier in der vorher beschriebenen Art verbundenen Spulen bewickelt ist. Eine eiserne, runde Scheibe, von der auf zwei gegenüberstehenden Seiten ein Stück weggeschnitten ist, dient als Anker; sie kann sich innerhalb des Ringes möglichst dicht an dessen Polen drehen. Diese Scheibe wird in Folge des Bestrebens, sich immer in die Stellung zu bringen, in welcher sie die gröfste Zahl der Kraftlinien fassen kann, der fortwährend sich verschiebenden Polarität unmittelbar folgen und wird dabei synchron mit dem Anker des Stromerzeugers bleiben. In der Anordnung nach Fig. 12 gibt der Anker bei jeder Umdrehung zwei Stromwechsel in jedem Stromkreise. Würde der Anker bei jeder Umdrehung eine gröfsere Zahl von Strömen liefern, so würde die Geschwindigkeit des Motors entsprechend zunehmen. Da die auf die Scheibe ausgeübte Anziehung dann am gröfsten ist, wenn sich die Scheibe in nächster Nähe der Pole befindet, so wird ein solcher Motor bei allen Belastungen innerhalb der Grenzen seiner Leistungsfähigkeit immer dieselbe Geschwindigkeit beibehalten.

Um das Angehen des Motors zu erleichtern, kann die Scheibe mit einer in sich selbst geschlossenen Spule versehen werden. Die in der Spule beim Anlassen erzeugten Ströme erregen zunächst die Scheibe sehr kräftig, so dafs die vom Ringe auf sie ausgeübte Anziehung verstärkt wird, und da in dieser Spule so lange Ströme erregt werden, als die Geschwindigkeit des Ankers noch geringer ist als die der Pole, so kann ein solcher Motor eine beträchtliche Leistung geben, auch wenn die Geschwindigkeit unter der normalen ist. Da die Polstärke sich nicht ändert, so werden in der Spule keine Ströme mehr erzeugt, wenn der Motor mit normaler Geschwindigkeit läuft.

Anstatt die Spule in sich selbst zu schliefsen, können ihre Enden auch mit zwei isolirten Schleifringen verbunden werden, denen ein Gleichstrom von einem passenden Erzeuger zugeführt wird. Die zweckmäfsigste Art, einen solchen Motor anzulassen, besteht darin, dafs man zunächst die Spule in sich schliefst, und zwar so lange, bis die normale Geschwindigkeit ganz oder nahezu ganz erreicht ist, worauf der Gleichstrom zugeführt wird. Die Scheibe darf, wenn der Motor überhaupt angehen soll, durch den Gleichstrom nur so weit erregt werden, dafs die magnetisirende Wirkung des Ringes noch überwiegt. Die Drehung eines solchen Motors kann nicht durch Umkehrung des durch die Spule gesendeten Gleichstromes umgekehrt werden.

Der Synchronismus solcher Motoren kann am besten durch folgenden

Versuch bewiesen werden. Bei einem Motor mit feststehendem Feldmagnete, zwischen welchen sich der Anker dreht, wie in Fig. 16, wird durch die Verschiebung der Pole des Ankers eine Drehung des letzteren im entgegengesetzten Sinne hervorgebracht; hieraus folgt, dafs, wenn die normale Geschwindigkeit erreicht ist, die Ankerpole eine feste Stellung gegen den Feldmagnet einnehmen werden, wobei letzterer durch Induction magnetisirt wird, mit einem bestimmten Pole an jedem Polstücke. Wird dem Feldmagnete beim Angehen des Motors ein Stück weichen Eisens genähert, so wird es in Folge der Umkehrungen in der Polarität des Magnetes mit schneller, schwingender Bewegung angezogen, die Schwingungen werden aber mit zunehmender Geschwindigkeit des Motors allmählich seltener, bis sie zuletzt ganz aufhören. Dann wird das Eisen zwar schwach, aber gleichmäfsig angezogen, und beweist, dafs der Synchronismus erreicht und der Magnet durch Induction erregt ist. — Ebenso wird sich die Scheibe, wenn sie dicht an den Anker gehalten wird, so lange drehen, als die Geschwindigkeit der Drehung der Pole diejenige des Ankers übersteigt; ist aber die normale Geschwindigkeit erreicht, so steht die Scheibe still, weil sie dauernd angezogen wird.

In synchronen Motoren ist es wünschenswerth, die Menge des verschiebenden Magnetismus unveränderlich zu erhalten, besonders wenn die Magnete nicht mit entsprechenden Unterabtheilungen versehen sind. Um eine Drehwirkung in diesen Motoren zu erlangen, mufste die Anordnung so getroffen werden, dafs, während die Pole des einen Gliedes des Motors durch die Wechselströme der Quelle verschoben werden, die auf dem anderen Gliede desselben erzeugten Pole stets in demselben Verhältnisse zu den ersteren verbleiben, ohne Rücksicht auf die Geschwindigkeit des Motors.

Dies ist der Fall bei einem Gleichstrommotor; bei einem synchronen Motor, wie der beschriebene, ist diese Bedingung dagegen nur erfüllt, wenn die Geschwindigkeit die normale ist.

Der Zweck ist durch Anbringung eines entsprechend abgetheilten cylindrischen Eisenkernes innerhalb des Ringes erreicht worden, der mit mehreren in sich selbst geschlossenen Spulen bewickelt ist. Obwohl zwei rechtwinklig zu einander gestellte Spulen wie in Fig. 17 genügen, ist es doch vortheilhafter, mehrere anzuwenden. In Folge dieser Anordnung werden, sobald die Pole des Ringes verschoben werden, in den geschlossenen Ankerspulen Ströme erzeugt, die an oder nahe bei den Punkten der gröfsten Dichte der Kraftlinien am stärksten sind und Pole auf dem Anker erzeugen, die — wenigstens theoretisch — rechtwinklig zu denen des Ringes liegen. Da nun diese Wirkung, so weit die Stellung der Pole in Betracht kommt, vollständig unabhängig von der Geschwindigkeit ist, so wird ein beständiger Antrieb auf den Umfang des Ankers ausgeübt. In mancher Beziehung ähneln diese Motoren

den Gleichstrommotoren. Wird die Belastung vermehrt, so vermindert sich die Geschwindigkeit und auch der Widerstand des Motors und es geht mehr Strom durch die erregenden Spulen, wodurch der Trieb vergröfsert wird. Wird die Belastung weggenommen, so wächst die elektromotorische Gegenkraft und es geht weniger Strom durch die primären oder erregenden Spulen. Ohne jede Ladung ist die Geschwindigkeit derjenigen der verschiebenden Pole des Feldmagnetes nahezu gleich.

Eine besonders bezeichnende Eigenschaft derartiger Motoren ist die Leichtigkeit, mit welcher ihre Bewegung umgekehrt werden kann. Es ist dies eine Folge ihrer eigenthümlichen Wirkung. Angenommen, der Anker sei in Bewegung und es werde die Drehungsrichtung der Pole umgekehrt: Der Apparat stellt alsdann eine Dynamo dar, in welcher die zu ihrem Betriebe nöthige Kraft das im Anker aufgespeicherte Moment ist und deren Geschwindigkeit die Summe der Geschwindigkeit des Ankers und der der Pole darstellt.

Da nun die Kraft zur Bewegung einer solchen Dynamo nahezu proportional der dritten Potenz der Geschwindigkeit sein würde, würde schon aus diesem Grunde die Ankerbewegung schnell umkehren. Aber gleichzeitig mit der Umkehrung tritt noch ein anderes Element in Thätigkeit; sobald nämlich die Bewegungsrichtung der Pole gegen die des Ankers umgekehrt wird, wirkt der Motor als ein Stromumsetzer (Transformator), in welchem der Widerstand des secundären Stromkreises ganz aufserordentlich vermindert wird durch Erzeugung einer zusätzlichen elektromotorischen Kraft in diesem Stromkreise. Die Umkehrung erfolgt aus diesem Grunde augenblicklich.

Will man unveränderliche Geschwindigkeit und zugleich eine gewisse Drehwirkung beim Angehen sichern, so erreicht man dies unter anderem dadurch, dafs man zwei Anker, einen für Drehung und den anderen für Synchronismus, auf derselben Achse befestigt und dem einen oder dem anderen das Uebergewicht gibt. Oder es kann ein Anker für Drehwirkung bewickelt, ihm aber eine gröfsere oder kleinere Neigung zum Synchronismus durch die besondere Einrichtung des Eisenkernes gegeben werden.

Die erforderlichen Stromphasen in den beiden Stromkreisen kann man — allerdings umständlicher — auch anders als durch zwei rechtwinklig zu einander gestellte Spulen erlangen. Jede der gegenwärtig gebräuchlichen Dynamo kann leicht für diesen Zweck geschickt gemacht werden, indem man Verbindungen nach geeigneten Punkten der erzeugenden Spulen herstellt. In Ankern mit geschlossenem Stromkreise, wie sie bei Gleichstrommaschinen üblich sind, wird dies am besten erreicht, wenn man vier Abzweigungen von ebenso viel gleichweit entfernten Punkten oder Streifen des Commutators macht und jede Ableitung mit einem isolirten Schleifringe auf der Welle verbindet. Es ist dann jeder der Motorstromkreise mit zwei einander genau gegen-

überliegenden Streifen des Commutators verbunden. Bei einer solchen Anordnung kann der Motor auch mit halbem Potential arbeiten und in Dreidrahtleitungen, wenn man die Motorstromkreise in richtiger Ordnung mit dreien der Contactringe verbindet.

Mehrpolige Maschinen werden für den gedachten Zweck geeignet gemacht, wenn man auf dem Anker zwei Reihen von Spulen so wickelt, dafs die eine Reihe derselben den stärksten Strom erzeugt, wenn die andere genau oder nahezu in ihrer neutralen Stellung ist, wobei beide Spulenreihen gleichzeitig oder nach einander der inducirenden Wirkung der Feldmagnete ausgesetzt sind.

Im Allgemeinen werden die Stromkreise im Motor ähnlich angeordnet. Am einfachsten und zweckmäfsigsten ist es aber, primäre Stromkreise auf feststehenden Theilen des Motors anzuordnen und dabei Schleifcontacte zu vermeiden. Die Magnetspulen werden dann abwechselnd zu den beiden Stromkreisen verbunden, also die Nummern 1, 3, 5 u. s. w. zu dem einen, 2, 4, 6 u. s. w. zu dem anderen. Die Spulen derselben Reihe werden entweder alle in derselben Weise, oder abwechselnd in entgegengesetztem Sinne verbunden; im letzteren Falle wird ein Motor mit der halben Polzahl erhalten.

Die Anwendung mehrpoliger Motoren bietet bei einer derartigen Einrichtung der Maschinen den bei dem Gleichstrombetriebe nicht erreichbaren Vortheil, dafs der Motor genau mit der vorher bestimmten Geschwindigkeit läuft, unbeeinflufst von Unvollkommenheiten der Ausführung, von der Belastung und innerhalb bestimmter Grenzen auch unbeeinflufst von der elektromotorischen Kraft und der Stromstärke.

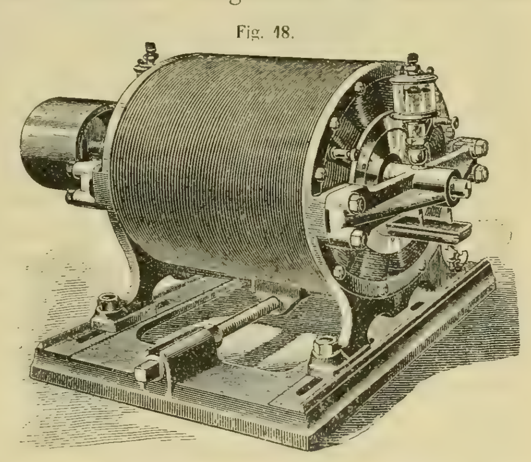
Für eine Anlage zur allgemeinen Vertheilung des Stromes empfiehlt *Tesla* folgenden Plan zu Grunde zu legen. In der Centralstation ist ein Stromerzeuger mit einer beträchtlichen Anzahl von Polen zu verwenden. Die von demselben getriebenen Motoren sollen „synchrone" sein, aber genügende Drehwirkung beim Angehen besitzen. Unter Beobachtung bestimmter Bauregeln mag die Geschwindigkeit jedes Motors nahezu im umgekehrten Verhältnisse zu seiner Gröfse stehen, und die Polzahl soll dementsprechend gewählt werden. Nur bei ausnahmsweisen Anforderungen soll man von dieser Regel abgehen. Mit Rücksicht hierauf ist es vortheilhaft, jeden Motor mit einer gröfseren Zahl von Polvorsprüngen oder Spulen zu versehen; deren Zahl soll vorzugsweise ein Vielfaches von 2 oder 3 sein. Durch einfache Veränderung der Verbindung der Spulen kann man dann den Motor für verschiedene Anforderungen zweckentsprechend machen.

In den jetzt gebräuchlichen Stromumsetzern (Transformatoren) werden die Ströme im secundären Stromkreise durch Veränderung der Stärke der primären oder erregenden Ströme erzeugt. Findet hier eine Proportionalität zum Eisenkerne statt, so wird die auf die secundäre Spule ausgeübte Inductionswirkung proportional sein der Summe der

in der Zeiteinheit stattfindenden Stärkenänderungen in dem erzeugenden Strome. Hieraus folgt, dafs für eine gegebene Aenderung die Verlängerung des primären Stromes einen entsprechenden Verlust zur Folge haben wird. Um schnelle Veränderungen in der Stromstärke, wie sie für wirksame Induction erforderlich sind, zu erhalten, mufs eine grofse Zahl von Schwingungen angewendet werden. Hierdurch werden aber die Kosten erhöht, und die Nutzwirkung des Erzeugers wird verringert; es wird mehr Arbeitskraft durch Erhitzung des Kernes verloren und die Leistung des Umsetzers verringert, weil der Kern, in Folge der zu schnellen Umkehrungen, nicht vollständig nutzbar gemacht wird. Durch Anwendung von *Tesla*'s Verschiebung der Pole in einem Umsetzer werden diese Nachtheile vermieden.

In Fig. 18 ist nach ***Power-Steam*** vom Mai 1889 * S. 10 ein Wechselstrommotor von ***Tesla*** ohne Commutator abgebildet. Er enthält eine Reihe von Feldmagneten mit zwei Gruppen von Spulen, deren Enden an zwei Klemmschrauben geführt sind, in denen der Betriebsstrom zugeführt wird. Letzterer wird der gewöhnlichen Beleuchtungsanlage entnommen, aber unter Anwendung einer Rückleitung, welche es möglich macht, dafs gleichzeitig zwei Wechselströme durch das Feld geleitet werden. Der Anker ähnelt dem gewöhnlichen *Siemens*-Trommelanker ohne Commutator, seine Wickelung ist aber einfacher, besteht aus nur wenigen Windungen verhältnifsmäfsig dünnen Drahtes und ist in sich geschlossen. Dieser Motor ist gedrängter als ein mit unmittelbarem Strome arbeitender Motor und leichter im Vergleiche zu der gelieferten Kraft.

Fig. 18.



6) Die *Schuyler-Company* (vgl. 1884 **254** * 471) gibt dem Anker (Fig. 19), welcher die Trommelform hat und aus Ringen von Eisenblech zusammengesetzt ist, vier Spulen, die durch Holzstreifen von einander getrennt sind. Der Anker ist zwecks guter Ventilation an den Enden offen. Jede Spule besteht aus zwei einander im Durchmesser gegenüber liegenden Wickelungen, deren innere Enden verbunden sind, um die richtige Stromrichtung zu sichern. Hierdurch bleiben die beiden Enden an der Aufsenseite frei, und es ist nicht nöthig die ganze Spule zu erneuern, falls das innere Ende bricht. Bei dieser Art der Verbindung und unter Benutzung eines Commutators geht der Strom beständig

in Parallelschaltung durch zwei Spulen und durch eine Spule in Hintereinanderschaltung, während die vierte zwischen den Bürsten ausgeschaltet ist. Man hat noch den Vortheil, daſs, falls eine Spule beschädigt wird, die Verbindung mit ihrer Nachbarin aufgehoben werden und die Maschine mit geringerer Belastung weiter arbeiten kann. Die Enden der Spulen sind mit einem isolirten Ringe verbunden, von welchem parallel zur Welle liegende Drähte nach dem Commutator geführt sind. (*Electrical World* durch *Electrical Engineer* vom 19. Oktober 1888 * S. 329.)

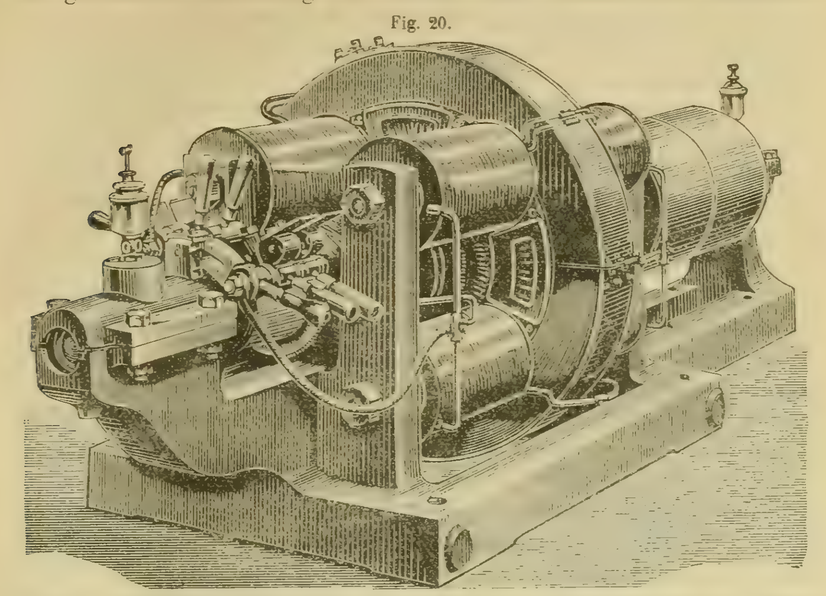
7) Nach dem von *G. E. Cabanellas* in Nanteuil-le-Haudoie, Frankreich (*D. R. P. Nr. 43910 vom 25. Februar 1886) gemachten Vorschlage werden die homologen Spulen, d. h. die in gleicher Weise inducirten Spulen einer Dynamo mit Ringanker und mehr als zwei Polen in folgender Weise geschaltet. Zunächst werden so viel Gruppen angeordnet, als Polpaare vorhanden sind, wobei die einzelnen Spulen der Gruppen hinter einander geschaltet sind; ebenso werden auch die Gruppen selbst hinter einander geschaltet. Liegen bei einem Felde mit erregenden vier Polpaaren auf dem Anker im Kreise herum auf einander folgend die Spulen 1^1, 2^1 . . . . 8^1, 1^2, 2^2 . . . . 8^2, 1^3, 2^3 . . . . 8^3, 1^4, 2^4 . . . . 8^4, so sind z. B. die Spulen 7^1, 7^2, 7^3, 7^4 und die Spulen 8^1, 8^2, 8^3, 8^4 in Hintereinanderschaltung zu je einer Gruppe vereinigt, während durch die Verbindung von 7^4 mit 8^1 die Gruppen hinter einander geschaltet werden. Auf dem Stromsammler sind ebenso viel Streifen als Spulen angebracht, welche in gleicher Weise wie letztere eingetheilt und geschaltet sind, also 1^1, 1^2, 1^3, 1^4 und 8^1, 8^2, 8^3, 8^4 unter einander. Durch diese Schaltung wird erreicht, daſs nur je eine Spule jeder Gruppe mit je einem Streifen des Stromsammlers verbunden zu werden braucht, während zwischen den anderen Spulen und Streifen keine Verbindung erforderlich ist.

Diese Schaltung kann mit einigen Abänderungen auch auf Trommelankern angewendet werden.

8) ***Henrion's Dynamo und Regulatoren.*** Zur Beleuchtung der jetzigen Pariser Ausstellung (vgl. 1889 **273** 239) hat die von ***Krizik*** (jetzt in Prag) angegebene sogen. Pilsen-Lampe (vgl. 1882 **243** 428. 1884 **251** * 68) in einer groſsen Zahl (etwa 160) Verwendung gefunden. In der Maschinenhalle sind im Schiffe vier solcher Lampen zu 24 Ampère, sechs zu 8 Ampère in der unteren und zwei in den oberen Gallerien; die vier ersteren und die vier Paare der letzteren sind parallel geschaltet, wobei jedem Paare etwas mehr als 2 Ohm und jeder groſsen Lampe 5 Ohm Widerstand zugeschaltet sind. Als Motor dient eine 24pferdige doppelcylindrige Lenoir-Gasmaschine, die 150 Umdrehungen macht und die Dynamo mit 680 Umdrehungen mittels Riemen treibt; letztere liefert 150 Ampère bei 110 Volt und wiegt im Ganzen 1680k. Diese Lampe wird für Frankreich von ***Fabius Henrion und Comp.*** in Nancy geliefert. Die von derselben Fabrik gebaute, in Fig. 20 abgebildete Dynamo er-

zeugt den Strom für die Pilsen-Lampen in der Maschinenhalle: sie ist (nach dem *Engineer* vom 21. Mai 1889 * S. 457) eine Vierpolmaschine mit gemischter Wickelung und besitzt einen *Gramme*'schen Scheiben-

Fig. 20.



anker. Fufsplatte. Feldelektromagnetträger und Lager sind in einem Stücke gegossen. Der Anker, welcher auf einen weichen Eisendrahtkern gewickelt ist, ist an einer Kupferscheibe befestigt, deren Rand so gebogen ist, dafs er den inneren Rand der Spule umfafst. Letztere ist dann centrirt und wird durch Kupferarme in ihrer Stellung erhalten, die an einem Ende an die Scheibe angenietet sind. Die Verbindung der sich im Durchmesser gegenüber liegenden Spulen, welche in einer Vierpolmaschine beständig das nämliche elektrische Potential besitzen, ist in gewöhnlicher Weise durch eine Reihe von Messingringen hergestellt, welche gegen einander isolirt sind und neben einander längs der Welle zwischen Anker und Commutator angebracht sind; jeder Ring bildet eine obere und untere Verbindung zu einem Paare gegenüberliegender Spulen. Diese Ringe nehmen eine nahezu der Länge der Feldmagnete gleiche Länge des Schaftes ein, so dafs der Commutator und die Bürsten ganz frei liegen. Es sind blofs zwei Gruppen von Bürsten vorhanden; diese stehen um 90° von einander ab und lassen sich mit einander auf einem beweglichen Rahmen drehen. Jede Gruppe enthält zwei Bürsten und jede derselben kann unabhängig von der anderen auf den richtigen Druck eingestellt werden. Nachdem die Bürste *B* (Fig. 21) in den Halter eingesteckt und in ihm durch die Schraube *N* festgemacht ist, kann sie durch Bewegung des Handgriffes *H* gegen die Feder *S* von dem Commutator *C* entfernt werden oder auf ihn aufgelegt.

unter entsprechender Regulirung des Druckes; in der ihr ertheilten Stellung wird dann die Bürste durch Einschrauben des Handgriffes selbst festgemacht.

Jede Dynamo mit guter gemischter Wickelung besitzt doch nur bei einer bestimmten Geschwindigkeit die richtige Wickelung. Daher wird bei Beleuchtung von Fabriken, wo die Maschine von der Fabriksmaschine oder Betriebswelle aus getrieben wird, eine weitere Regulirung der Geschwindigkeit nöthig. Einen guten Regulator hat *Henrion* entworfen und schon bei vielen Anlagen mit Erfolg angewendet. Derselbe ist in Fig. 22 abgebildet; seine Aufgabe ist die selbsthätige Einschaltung von Widerständen in die Nebenschlufswindungen der Feldmagnete bei zu grofser Geschwindigkeit und umgekehrt. Durch Geschwindigkeitsänderungen herbeigeführte Aenderungen in der Stärke des durch die Maschine in den Lampenstromkreis gelieferten Stromes werden also durch Widerstandsrollen von richtiger Gröfse ausgeglichen. In erster Linie wird auf mechanische Weise einem zwei Sperrkegel *R* tragenden Hebel eine hin und her gehende Bewegung ertheilt. In Fig. 22 geschieht dies durch einen Riemen, der von der Dynamowelle oder einer anderen Welle um die am unteren Ende sichtbare Rolle gelegt ist; in dieser Rolle ist in einiger Entfernung vom Mittelpunkte ein Stift angebracht, welcher in einen Schlitz im unteren Ende des Hebels hineinragt und somit den Hebel hin und her bewegt. Am oberen Ende des Hebels befindet sich der Zapfen für einen doppelten Sperrkegel, der sich frei um den Zapfen drehen kann und für gewöhnlich in seiner Gleichgewichtslage erhalten wird. Auf derselben Achse mit dem Hebel, jedoch nicht drehbar mit demselben, sitzen zwei Sperrräder[2], die fest mit einander und mit einem Contactarme *C* verbunden sind; ihre Zähne sind aber entgegengesetzt geschnitten. Die Pole zweier über dem Doppelsperrkegel liegenden Elektromagnete *S*, *S* sind der Krümmung desselben entsprechend ausgenommen; geht ein Strom durch einen der Elektromagnete, so zieht er den unter ihm liegenden Sperrkegel an sich heran und legt dadurch den anderen in die Zähne seines Sperrrades ein; bei der Drehung des Hebels wird daher das eine Sperrrad um einen Zahn fortgeschoben und der Umschalterarm *C* mitgenommen, also Widerstand ein- oder ausgeschaltet. Die beiden Klemmschrauben (+ und —) der Maschine, deren Potential bei veränderlicher Geschwindigkeit unverändert erhalten werden soll, sind unmittelbar mit dem oben liegenden Solenoid *A* aus dünnem Drahte verbunden. Bei regelrechter Thätigkeit der Maschine wird der Eisenkern des Solenoids in einer bestimmten Lage in der Rolle *A* erhalten; wächst aber das Potential der Dynamo, so wird der Kern nach unten gezogen und schliefst so einen Stromweg nach dem linken Elektromagnete *S*; nun ist aber der Kern selbst durch ein bieg-

[2] In Fig. 22 ist nur das eine *D* gezeichnet.

sames Glied mit dem einen Pole der Maschine verbunden, der andere Pol dagegen mit den inneren (unteren) Enden der Rollen *S*, *S*; daher geht bei der Zunahme des Potentials ein Strom durch den linken Elektromagnet *S*, zieht den linken Sperrkegel an, legt den rechten in sein Sperrrad und dreht den Contactarm *C* nach links, so dafs mehr Widerstand in den Nebenschlufsstromkreis der Feldmagnete eingeschaltet wird und dadurch das Potential wieder vermindert wird. Beim Fallen des Potentials geht der Kern an den oberen Contact hinauf, der rechte Elektromagnet *S* kommt zur Wirkung, *C* wird nach links bewegt und eine entsprechende Zahl von Widerstandsrollen ausgeschaltet.

Eine gleiche Anordnung hat *Henrion* auch einem selbsthätigen Regulator der Bürstenstellung gegeben. Die Stellung der Bürsten auf dem Stromsammler (Commutator) hängt blofs von dem von der Dynamo gelieferten Strome ab: deshalb ist das in Fig. 23 oben sichtbare, die Regulirung vermittelnde Solenoid *A* aus dickem Drahte gewickelt und vom Hauptstrome durchlaufen. Der Kern dieses Solenoids spielt wieder zwischen einem oberen und einem unteren Contacte, welche genau wie in Fig. 22 mit zwei Solenoiden *S* aus feinem Drahte verbunden sind. Die beiden entgegengesetzt geschnittenen Reihen von Sperrradzähnen sind auf einem Viertelkreisbogen angebracht und mit dem hin und her beweglichen Rahmen verbunden, der die Bürsten trägt: das Ganze wird selbsthätig vorwärts und rückwärts geschoben, wenn die Stromstärke zu- oder abnimmt. In diesem Regulator wird die schwingende Bewegung dem Hebel, welcher die beiden Sperrkegel trägt, durch das in Fig. 24 sichtbare grofse Zahnrad mitgetheilt. Ein an der Stirnfläche dieses Rades sitzender Stift wirkt in einem Schlitze des Hebels. Das grofse Zahnrad wird durch ein kleineres in Umdrehung versetzt, welches seinerseits durch eine in Fig. 24 nicht sichtbare, auf derselben Achse hinter dem Apparate sitzende Schnurscheibe getrieben wird.

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete des Rettungswesens.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Von den Apparaten zur Rettung in Wassersgefahr erregt zunächst ein Geschofs zum Werfen von Rettungsleinen unser Interesse, welches unter Nr. 40063 *Armand Eugène Marie du Bourblanc* in Paris patentirt worden ist. Dasselbe wird durch ein Geschütz oder eine Handfeuerwaffe abgeschleudert, um einem in Gefahr gerathenen Schiffe eine Rettungsleine zuzuführen.

In der Zeichnung zeigt Fig. 1 einen Längsschnitt durch das Geschofs, Fig. 2 die Ansicht desselben im Laufe einer Handfeuerwaffe.

Das Geschofs besteht aus dem Metallcylinder *A*, welcher der Länge nach durchbohrt ist, um die mit der Spiralfeder *F* umwickelte Stange ***BC***

aufzunehmen. Die Spiralfeder findet in der Erweiterung *G* des Cylinders Platz und legt sich gegen die durch die Schraube *D* gehaltene Scheibe *E* der Stange. Mit der Stange *BC* ist ein Ring *I* verbunden, in welchen die Oese *J* einer Stange *H* greift, an deren Querstück *L* das Ende der Rettungsleine befestigt ist.

Der Cylinder *A* hat eine seitliche Rinne, in welche die Stange *H* gelegt wird, wenn das Geschofs in den Lauf des Geschützes oder Gewehrs eingeführt wird.

Hat das Geschofs den Lauf verlassen, so legt sich die Stange *H* nach hinten und zieht die Leine *R* nach sich. Die Feder *F* dient dem Zwecke, den harten Schlag beim Auffallen des Geschosses und eine Beschädigung des Schiffes u. s. w. zu vermeiden. Ein Geschofs, welches durch ein Geschütz geworfen wird, hat ein Gewicht von 4 bis 6^k, während ein durch eine Handfeuerwaffe geschleudertes Geschofs nur etwa 100 bis 200^g wiegt.

Eigenartig ist auch die ***F. W. Brewster*** in Westminster, England, unter Nr. 40175 patentirte Rettungsleiter für Schiffbrüchige construirt. — Die Seile *1* dieser Leiter sind durch die Schwimmkörper *2* schwimmfähig gemacht. Letztere bestehen zweckmäfsig aus einer Hülle oder einem Sack *3* aus starkem Segeltuche oder dünnem Blech u. s. w. Sie können eine Ausfüllung *4* aus gebranntem Kork erhalten und werden in passenden Abständen von einander auf dem Seile *1* festgehalten, z. B. durch Knoten *5*, welche in das Seil geschlagen sind und im Inneren der Schwimmkörper fest anliegen. Zwei oder mehr solcher schwimmfähig gemachten Seile sind durch Querseile oder Querverbindungen *6* aus Holz o. dgl. derart mit einander verbunden, dafs eine Boje entsteht, an welcher schiffbrüchige Personen einen passenden Halt für ihre Rettung finden können.

Zweckentsprechend dürfte sich auch das dem Engländer ***Robert Dawson Kay*** in Warrington unter Nr. 42859 patentirte Ventil an Rettungsapparaten erweisen. In der Zeichnung Fig. 4 bis 9 ist dasselbe in der Anwendung für Rettungsapparate, die, um den Hals getragen und mit Luft gefüllt, die Gefahr des Ertrinkens beseitigen sollen, dargestellt. *a* ist ein ringförmiger Luftbehälter aus wasserdichtem Zeuge, welcher mittels des elastischen Bandes *g* kragenartig am Halse gehalten wird. An *a* befindet sich die Gummiröhre *b*, welche an ihrem freien Ende von der Gummikappe *c* umschlossen wird. In *c* ist nun das Ventil *d* so eingeschoben, dafs es einestheils, auf der Röhre *b* aufsitzend, sie zusammendrückt, d. h. in unbenutztem Zustande letztere schliefst, und anderentheils mit der Kappe *c* abschliefst. Das Ventil selbst besteht aus zwei an einem Stifte *e* beweglichen Theilen d_1 und d_2, welche durch die auf *e* sitzende Feder *f* das Rohrende *b* geschlossen erhalten. Zum Aufenthalt im Wasser setzt man den Apparat dadurch in Thätigkeit, dafs man *c d* mit dem Munde ergreift und zusammendrückt. Hierdurch wird

das Rohr *b* geöffnet, und man kann den Luftbehälter *a* soweit aufblasen, dafs er seinen Zweck, als Träger im Wasser zu dienen, zu erfüllen vermag.

Die Erfindung des *Charles Joseph Pigeon* und *Louis Justin Tristan Lacroix* in Paris — P. R. Nr. 44965 — betrifft eine für den Fall eines Schiffbruches zu benutzende Rettungsvorrichtung, welche für gewöhnlich als Matratze für die Schiffsbetten dienen soll. Dieselbe besteht aus einer Anzahl geeigneter luftdicht geschlossener Cylinder *A* (Fig. 10, 11 und 12). Letztere sind entweder aus einem mit einer Leinwandhülle umgebenen Kautschukrohre oder aus einer von zwei mit Kautschuk getränkten Geweben eingeschlossenen Kautschukplatte hergestellt. Diese so gebildeten Cylinder werden neben einander durch Nähte vereinigt und aufserdem, falls die Vorrichtung als Matratze dienen soll, in einen gemeinsamen leinenen Ueberzug untergebracht. Um jeden der Cylinder nach Bedarf mit Luft o. dgl. anfüllen oder von dieser entleeren zu können, ist an dem einen Ende derselben ein Hahn *C* vorgesehen. Zwischen den beiden centralen Cylindern ist ein wasserdichter Sack *E* angebracht, welcher die Gestalt des unteren Theiles eines Nachens besitzt und in wasserdichter Weise mit zwei wasserdichten Beintheilen *FF* verbunden ist. Letztere endigen in Fufstheile, deren Sohle durch eine Bleiplatte beschwert wird. Beim Gebrauche als Rettungsmittel nimmt man, nachdem die mittleren Cylinder aus einander geschoben worden, in dem Sack und den Beintheilen Platz, schnallt einen an dem Sack vorgesehenen Riemen um den Leib, um das Eindringen des Wassers zu hindern, und legt um die Schultern ein Band *I*, welches gestattet, den Apparat bis zum Sturze in das Wasser leichter zu tragen. Die Bleiplatten bringen den Apparat immer in seine richtige Lage, so dafs der Obertheil und der Kopf des Schiffbrüchigen stets über Wasser bleiben. Die Rettungsmatratze ist an den Seiten mit Ringen oder Stricken *K* versehen, welche fest mit einem den ganzen Umfang des Röhrensystems schützenden Kabel *J* verbunden sind. Diese Ringe oder Stricke gestatten, die Matratzen an einander zu koppeln, so dafs in letzterem Falle ein unversenkbares Flofs gebildet wird.

Bei der durch die Fig. 13 und 14 gekennzeichneten Abänderung bestehen die mittleren Cylinder je aus drei kürzeren Cylindern *LMN*, welche derartig angeordnet sind, dafs in dem Mittelpunkte ein leerer Raum entsteht, sobald die Cylinder *MM*, welche mit den hinteren Cylindern *NN* durch ein Scharnier von Stoff verbunden sind, umgeklappt werden. Die aus Cylindern zusammengesetzte Matratze eignet sich auch sehr gut zu Feldbetten. Der Schwefel der Kautschukcylinder übt auf den Menschen keine schädlichen Einwirkungen aus, vielmehr bekämpft derselbe mit Erfolg die Ansteckungsstoffe des Typhus, der Cholera und anderer Krankheiten.

Auch der *John Reynard Hargin* in Elizabeth, New Yersey, Nordamerika, unter Nr. 46639 patentirte Gegenstand bezieht sich auf eine

Luftmatratze, die, leicht aufgeblasen, in Verbindung mit anderen als Rettungsflofs Verwendung finden kann. Der innere Raum dieser Matratze ist durch Querwände in mehrere luftdichte Abtheilungen getheilt, von denen jede durch Schläuche *g* (Fig. 15, 16 und 17) mit der Luftkammer eines Blasebalges verbunden ist. Letzterer zieht bei der Aufwärtsbewegung der Klappe *G* die Aufsenluft durch Ventile *e* und Oeffnungen e_1 und e_2 in die Pumpenkammer und prefst dieselbe bei seiner Abwärtsbewegung durch Ventile in die Luftkammer *F* und von da durch Ventile *g* in die Abtheilungen. Zur Verbindung dieser Luftmatratze mit anderen gleichartigen sind auf jeder Seite derselben je zwei Bügel angebracht, deren Kuppelung dadurch erfolgt, dafs die mit schrägen Anlaufflächen t_2 (Fig. 18 und 19) und Durchbohrung t_1 versehene Nase *t* zwischen zwei im anderen Bügel befindliche Bolzen s_1 geprefst wird, die durch Spiralfedern s_2 in die Durchbohrung der Nase gedrückt werden. Die Lösung der Verbindung erfolgt durch einen Keil *w*, der zwischen zwei an den Bolzen befestigte Niete *vv* gedrückt wird und dadurch erstere aufser Eingriff mit der Durchbohrung der Nase bringt.

Zur Verhütung von Menschenverlusten auf See, welche durch Ueberbordfallen aus den Masten oder durch Sturzseen, welche die Leute von Deck über Bord schlagen, herbeigeführt werden, dient die ***Wilhelm Küpper*** und der Firma ***J. U. Rösing*** im Nordseebad Wangerooge unter Nr. 46069 patentirte Nachtrettungsboje. Läfst man diese Boje, welche am Heck eines Schiffes befestigt ist, sobald der Ruf ertönt: „Mann über Bord“, ins Meer fallen, so bewirkt der ziemlich hohe Fall, dafs dieselbe zunächst ganz untertaucht. Hierbei füllt sich der Raum *b* (Fig. 20 und 21) durch die unten angebrachten Oeffnungen *c* mit Wasser, während die in diesem Raume befindliche Luft durch die Röhren *d* entweicht. In dem Raume *b* befindet sich der Schwimmer *l*, der an der Zündstange *f* befestigt ist, welche letztere durch die Führungen *gk* bis unter den Abdruckhebel *h* hinaufreicht. Gleich nachdem die Nachtrettungsboje aus dem Wasser zur Oberfläche emporgeschnellt ist, wird sich durch das hinlänglich in den Raum *b* eingedrungene Wasser der Schwimmer *l* mit der Zündstange *f* heben und den Abdruckhebel *h* des bis dahin luftdicht verschlossenen Zündapparates *i* zum Abdrucke bringen. Letzterer in den Fig. 22 bis 29 dargestellte Apparat ist in folgender Weise eingerichtet: Fig. 26 stellt den Apparat in gespanntem, also zum Zünden bereiten Zustande dar. Dadurch, dafs der Schlitten *a* in die bezeichnete Lage gebracht worden ist, wurde die Feder *b* angespannt und ebenso die Feder *c*, welche gegen die Zündholzbehälter *d* und diese gegen die Reibfläche drücken. Der Schlitten *a* ist in einer senkrechten Führung *t* und die Zündholzbehälter *d* in einer wagerechten Führung *q* verstellbar. In vorbezeichneter Stellung decken sich die Löcher *f* im Schlitten und in der Führung Fig. 26, und durch einen eingesteckten Stift werden die Federn *b* und *c* in Spannung gehalten.

Sobald sich nun die Schwimmerstange aufwärts bewegt, zieht sie den Stift aus den Löchern *ff* (Fig. 25), und der Schlitten *a* wird mit Hilfe der Feder in die in Fig. 22 bezeichnete Stellung gebracht. Die kleinen Zündholzbehälter *d* werden mit Hilfe der Feder *c* durch die Oeffnungen *g* hinaustreten; sie werden jedoch durch einen kleinen Knaggen vor dem gänzlichen Herausfallen behütet. Durch die entstandene Reibung der Zündhölzer an der Reibfläche haben sich erstere entzündet, und indem sie durch die Oeffnungen *g* treten, entzünden sie auch die präparirten Kerzen *h*. Die beiden Knaggen *i* und *k* begrenzen den Hub des Schlittens, um ein genaues Functioniren zu sichern. Ein kleiner mit dem Schlitten *a* verbundener Mitnehmer *r* ist mit einer Stange *s* (Fig. 20 bis 29) verschraubt, welche zu einem Tellerventil *v* führt. Sobald nun der Zündapparat ausgelöst wird, geht der Mitnehmer *r* sammt der Stange *s* in die Höhe und öffnet das Tellerventil. Durch das Oeffnen des Tellerventils im Schornsteine *n* (Fig. 20 und 21) wird ermöglicht, dafs die durch das Licht sich entwickelnde heifse und verbrauchte Luft aus unten offenen und am Schornsteine angebrachten Rohren *o* ausströmen kann, während durch die in den Tubus *q* offen mündende Röhre *p* bewirkt wird, dafs immer frische Luft den Kerzen zuströmt. Der Raum *b* (Fig. 20) wird sich nur bis zur Aufsenwasserlinie mit Wasser füllen, während oberhalb der Wasserlinie stets von aufsen durch die Röhren *d* frische Luft einströmen kann, welche Luft dann durch die Röhre *p* zunächst in den Raum des Tubus *q*, von hier in den Raum *t* und mit diesem in Verbindung stehenden Raum *u* weiter geführt wird und so das gute Brennen der Kerzen sichert.

Die Wellen werden dadurch geebnet, dafs im unteren Theile des Luftraumes *t*, rings umlaufend, ein Oelbehälter *w* angebracht ist, dessen Inhalt von dem Moment an, dafs die Nachtrettungsboje ins Wasser fällt, langsam durch die Röhren *z* ausströmt (1888 **267** * 113).

An zwei entgegengesetzten Seiten der Nachtrettungsboje sind die Oesen *m* (Fig. 20) angebracht, an welchen durch 2^{m} lange Taue *n* zwei besonders construirte Rettungsgürtel befestigt sind. Diese Rettungsgürtel sind so eingerichtet, dafs die beiden Hälften eines Gürtels in dem Scharnier *A* der Fig. 10 bis 12 leicht offen gehalten und zugeklappt werden können. Erreicht nun der Verunglückte den Gürtel, so wird es ihm ein Leichtes sein, in die Oeffnung hineinzuschwimmen, die Hälften zusammenzuhalten und den leicht beweglichen Haken *D* über den Knopf *E* zu schieben und auf diese Weise den Ring zu schliefsen. Damit ist aber der Mann auch schon gleichsam gerettet, denn einestheils wird es ihm nun selbst im erschöpften Zustande möglich sein, sich über Wasser zu halten, anderentheils wird man von Bord aus oder aus den Masten des Schiffes das $3^1/_2$ Stunden brennende Licht im Auge behalten haben und bereits zurücksegeln oder zurückdampfen, um den Mann wieder aufzunehmen.

Der in Fig. 32 bis 34 dargestellte Apparat, welcher Dr. *Josef Rudolfy* in Szegedin, Ungarn, unter Nr. 40981 patentirt worden ist, dient dazu, die Thätigkeit der Lunge bei in Wasser, Rauch oder schlagenden Wettern Verunglückten zu unterstützen. Es wird dies durch zwei Blasebälge erreicht, welche durch Ansaugen der in der Lunge befindlichen Luft das Ausathmen, durch Einpressen reiner Luft die Einathmung ersetzen bezieh. unterstützen.

Die Maske *a* wird über Mund und Nase aufgesetzt und dabei das Mundstück *b* zwischen die Zähne, oder wenn diese fest auf einander geprefst sind, zwischen die Lippen gebracht. Die beiden Flanschen *l* und *m*, welche excentrisch an den Rohren in ihren Mittelpunkten um einen Stift drehbar befestigt sind, werden so gestellt, dafs die Verbindung der Rohre *e* und *n* stattfindet. Darauf wird durch Hochziehen der Blasebälge Luft angesaugt, welche bei dieser Anordnung aus den Lungen und dem Luftbehälter zuströmen mufs. Darauf werden die Flanschen um 90° gedreht, der Apparat also von dem Luftbehälter abgeschlossen, und die in den Blasebälgen befindliche Luft wird durch Zusammendrücken derselben in die Lungen geprefst. Alsdann werden die Scheiben in ihre vorherige gegenseitige Stellung gebracht, durch Heben der Bälge Luft angesaugt, die Flanschen zurückgedreht und die Luft in die Lungen geprefst u. s. w. In einem der Blasebälge ist an einem Stabe ein Schwämmchen *g* befestigt, auf welches Ammoniak durch eine dicht verschliefsbare Oeffnung *h* geträufelt wird. Dadurch wird die zur Lunge zu führende Luft mit Ammoniakgas geschwängert, was einen günstigen Reiz auf die inneren Organe ausübt. Dicht an jedem Balge befindet sich je ein Zeiger *i*, welcher erkennen läfst, wie weit der betreffende Balg comprimirt wurde; an einem der Zeiger ist ein Schallsignal *k* angebracht, damit die den Verunglückten behandelnden Feuerwehrleute sich unter einander und mit den Aufsenstehenden verständigen können. *Sfd.*

Neuere Wägemaschinen.

Mit Abbildungen.

Zählwage von Vincent und Vialatton.

Zur Bestimmung der Anzahl gleichartiger kleiner Gegenstände, wie Knöpfe, Schreibfedern, Perlen u. dgl., bedient man sich mit Vortheil des Wägeverfahrens, mittels dessen eine bestimmte Menge abgezählter Gegenstände mit der übrigen Menge verglichen wird.

Zu solchem Zwecke werden aber besondere Wagen benützt, von welchen eine der neuesten nach *Uhland*'s *Industrielle Rundschau*, 1888 Nr. 10 * S. 91, die oben benannte ist.

Dieselbe besteht aus einem Doppelhebel, dessen langer Schenkel mit Theilstrichen versehen ist, welche die Uebersetzungszahl angeben

im Verhältnisse zu jenem kurzen Hebelarme, an dem die grofse Wägeschale hängt, während am linken glatten Hebel ein Laufgewicht gleichzeitig und gegensätzlich zur Zählschale am Strichhebel sich verschiebt.

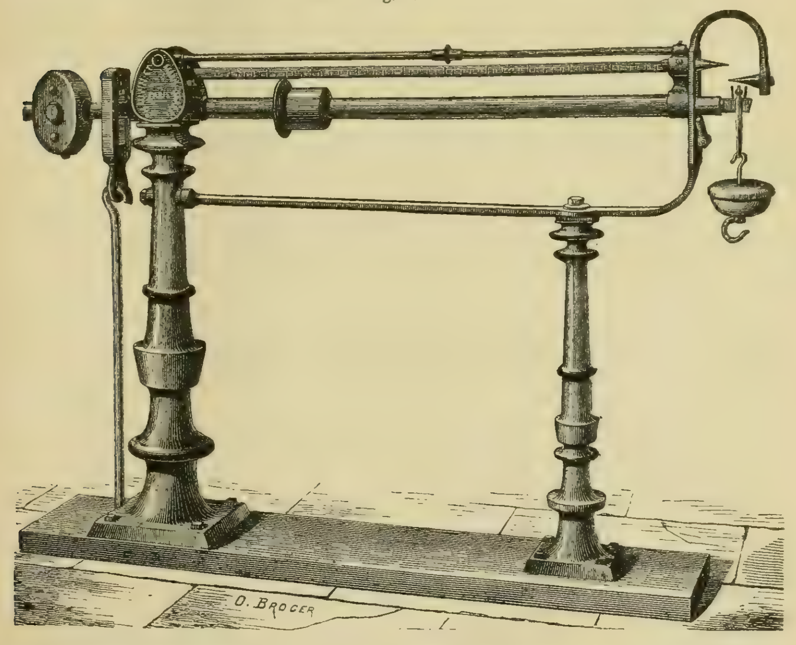
Dies wird mittels zweier über Rollen laufender Kettchen erreicht, und zwar ist die Zählschale am unteren, das Laufgewicht aber am oberen Kettenzug angehängt. Die auf gemeinschaftlicher Achse befindlichen Röllchen sind aber im Verhältnisse der Hebellänge bezieh. der laufenden Gewichte bemessen, so dafs bei deren Verschiebung beständig das Gleichgewicht von selbst hergestellt wird. Nun ist aufserdem die leere Wägeschale ebenfalls durch ein Gegengewicht ausgeglichen.

Wird nun eine abgezählte Menge in die Zählschale gelegt, die übrige Menge aber in die Wägeschale geworfen, so wird bei erreichter Gleichgewichtslage die bekannte Zahl in der kleinen Schale, mit der am Strichhebel abgelesenen Uebersetzungszahl multiplicirt, die Anzahl Gegenstände in der Wägeschale ergeben.

Brückenwage für 20^{t} von Monchicourt und Rondet (Fig. 1).

Die Uebersetzungen dieser Brückenwage[1] sind nach *Annales industrielles*, 1888 Bd. 20 * S. 14, derart vertheilt, dafs genau (1 : 100) auf

Fig. 1.



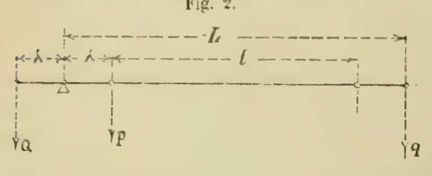
die Brückenhebel und (1 : 10) auf die Schnellwagenhebel entfällt, so

[1] Vgl. *Guillaumin*, 1888 **269** * 496.

dafs die Gesammtübersetzung (1 : 1000) wird. Die Hebellänge sind 135mm für den Lastarm und demgemäfs 1350mm für die Hebellänge bis zur Taraschale, während genau 1000mm für die Eintheilung, welche genau nach Centimetern erfolgt, frei bleiben. Auf sauber abgedrehten, parallelen Hebelstangen verschieben sich zwei Laufgewichte, deren scharfe Bordränder an dem Strichhebel gleiten. Der Strichhebel selbst ist auf einer besonderen Leitspindeldrehbank eingetheilt.

Die Bestimmung der Laufgewichte erfolgt nach folgendem Verfahren: Wird das Laufgewicht P (Fig. 2) zuerst in die Nullstellung gebracht, so mufs zur Herbeiführung des Gleichgewichtes ein bekanntes Gewicht q in die Taraschale gelegt werden. Wird hiernach das Taragewicht q entfernt und das Gleichgewicht durch Verlegung des Laufgewichtes P in die Endstellung der Theilung l wieder hergestellt, so erhält man zwei Bedingungsgleichungen, aus welchen die Gröfse des Laufgewichtes leicht berechnet werden kann.

Fig. 2.



$$O = P\lambda + qL - Q\lambda \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\frac{O = P(\lambda + l) - Q\lambda}{P(\lambda + l) = P\lambda + qL} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$$P = \frac{L}{l} \cdot q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Nun ist $\frac{L}{l} = \frac{1350}{1000} = 1{,}35$ und $q = 10^k$, so folgt $P = 13^k{,}5$, das Gewicht des grofsen Läufers, und für ein bekanntes Laufgewicht folgt die Theilungslänge

$$l = L\frac{q}{P} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

z. B. für $q = 1$ und $P = 13^k{,}5$ wird, da $L = 1350$ ist, $l = 100^{mm} = 10^{cm}$ sein.

Nun ist 1000 q die Brückenlast, folglich entspricht einer Strecke von 10^{cm} eine Last von 1000^k oder 1^{cm} einer solchen von 100^k.

Da nun das kleine Laufgewicht $p = 135^g$, der hundertste Theil des grofsen, also $p = \frac{P}{100}$ ist, so entspricht eine diesbezügliche Verschiebung von 1^{cm} einer wirklichen Last von 1^k.

Mit diesen beiden Laufgewichten ist man demnach im Stande, eine Brückenlast von 10^t zu verwiegen. Uebersteigt jedoch die Brückenlast diese Grenze, so wird einfach an die Taraschale ein Gewicht von 10^k angehängt und mit P und p bis 20^t weiter gewogen.

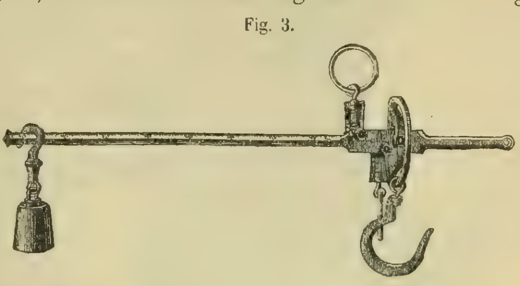
B. Trayvou's Schnellwage.

Die scheinbar sehr einfache Bedingung, dafs eine tragbare Schnellwage unbelastet ins Gleichgewicht zu bringen sei, d. h. dafs die Unter-

suchung ihrer Genauigkeit ohne Zuhilfenahme von Gegengewichten möglich werde, dafs also die Eintheilung des Hebels von Null aus beginne, diese Aufgabe ist erst in neuerer Zeit gelöst worden, und ist als eine gelungene Lösung die Wage *Trayvou*'s zu bezeichnen, welche in der *Revue industrielle* vom 19. Mai 1888, * S. 106, beschrieben worden ist.

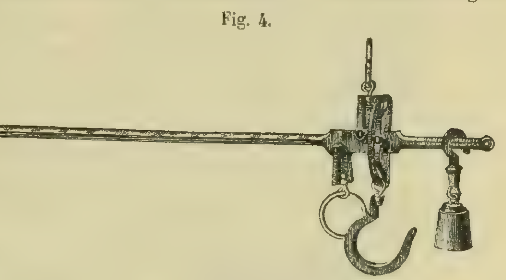
Der lange Strichhebel ist nach der entgegengesetzten Seite der Aufhängepunkte verlängert, die von Null aus beginnende Eintheilung des kurzen Hebels aber so getroffen, dafs das auf die Nullstellung eingestellte Laufgewicht (Fig. 3) den langen Strichhebel leer ins Gleichgewicht bringt, während die von Null bis 10k reichende Eintheilung des kurzen Hebels für kleine Lasten zureicht.

Fig. 3.



Die Wage besitzt zwei Hängeringe, welche nach entgegengesetzter Richtung umschlagen und dadurch zwei verschiedene Hebelübersetzungen darbieten; deshalb ist der Lasthaken in einer Schleife nach beiden dieser Richtungen bequem umzulegen (Fig. 4). Dementsprechend ist die Eintheilung des langen Strichhebels für die kleine Uebersetzung (Fig. 4) von 10 bis 40k auf einer Seite, und für die grofse Hebelübersetzung (Fig. 3) von 40 bis 100k auf der anderen Seite des Strichhebels angeordnet.

Fig. 4.



Hierdurch wird nicht nur die Untersuchung der Wage erleichtert, sondern auch vermöge der breiteren Strichtheilung die Genauigkeit der Wägung erhöht.

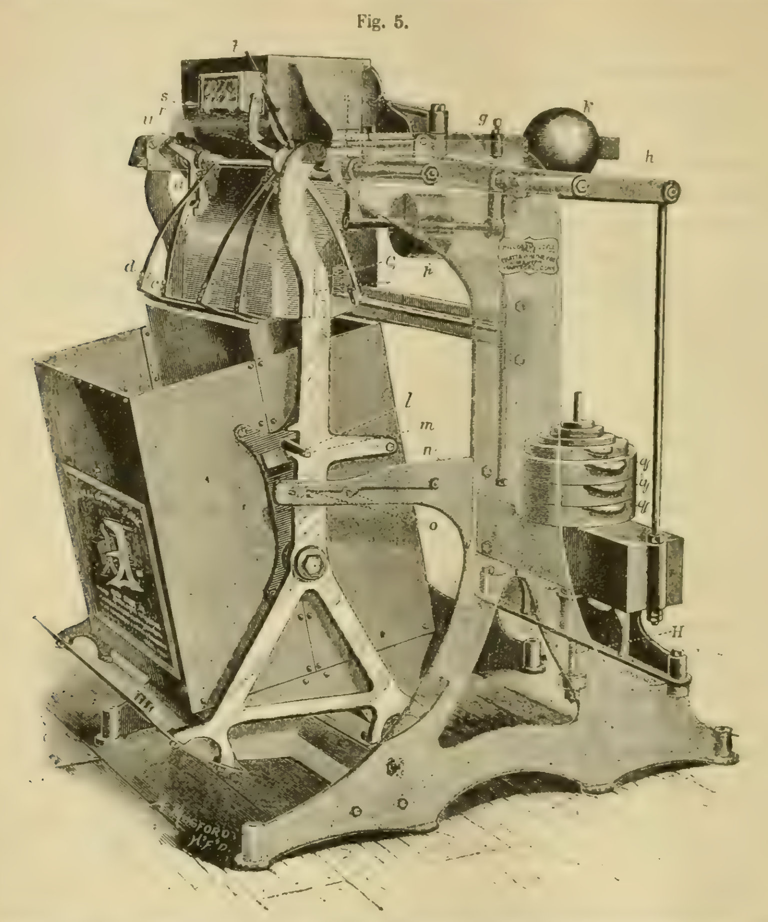
Hill's selbsthätige Getreidewage (Fig. 5).

Die allzurasche Thätigkeit der schliefsenden Gefäfsklappe oder das zu energische Hochdrehen der Kippschale einer Getreidewage kann Veranlassung sein, dafs ein Rest schon abgewogenen Getreides abgefangen wird, zur erneuerten Abwägung gelangt und dadurch die Richtigkeit der Messung beeinflufst wird.

Dies ist um so bedeutungsvoller, weil dieser fehlerhafte Vorgang gar nichts mit der Genauigkeit der Wage zu thun hat und lediglich davon abhängt, ob das zur Verwiegung gelangende Getreide mehr oder

weniger das Bestreben rascher Bewegung besitzt, d. h. in Folge verstärkter Reibung oder Anhaftungsfähigkeit längere Zeit zur Entleerung

Fig. 5.



braucht, als demselben durch die Wägethätigkeit zugewiesen ist. Es wird selbstverständlich jede Wage diesbezüglich zu regeln sein, doch darf nicht übersehen werden, dafs bei feuchtem, staubigem Getreide dieser Fall unversehens eintreten kann. Darin ist auch die Schwierigkeit der Herstellung einer sicher wirkenden selbsthätigen Mehlwage begründet (vgl. *Reuther und Reisert*, 1888 **269** * 309).

Dem bereits abgewogenen Getreide Zeit zur Entleerung zu lassen, ohne deshalb die Wägegeschwindigkeit herabzumindern, scheint Veranlassung zur Bauart der *Hill*'schen Wage gewesen zu sein.

Diese von *The Pratt und Whitney Co.*, Hartford, Conn., Amerika, gebaute Wägemaschine besteht nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 46 * S. 1, aus zwei Gerüstständern, deren obere Querverbindung den

Einlauftrichter *C* bildet. An dem Doppelhebel *h* ist der Gewichtsbalken *H* mit den Gewichtsstücken *q*, sowie gegensätzlich ein Rahmen angehängt, zwischen welchen in Zapfen lagernd das Wägegefäfs derart schwingt, dafs abwechselnd eine der beiden unteren Mündungen freiliegt, die andere aber über eine Blechmulde zu stehen kommt und dadurch verschlossen bleibt.

Die Wägeschale ist durch eine stehende Scheidewand in zwei gleich grofse Abtheilungen getheilt, von welchen immer nur jene unter dem Einlaufe steht, deren untere Mündung abgeschlossen ist.

Deshalb besitzt der Hängerahmen zwei solcher Blechmulden, die, zwischen sich einen freien Raum lassend, zugleich Querverbindungen desselben bilden. Durch das Uebergewicht der gefüllten Abtheilung und behufs der Entleerung neigt sich das frei gewordene Wägegefäfs nach der gefüllten Seite, wodurch die untere Auslafsöffnung frei gelegt wird. Schon bei einer theilweisen Entleerung beginnt das Heben des Wägegefäfses, während dasselbe vermöge des Schliefshakens *l* und des Anschlagklötzchens *m* in der eingenommenen Schräglage dauernd erhalten wird. Um hierbei das Pendeln der Wägeschale zu verhindern, dient der am Gestellarme *n* drehbare Einlegehebel *o*, dessen Einschnitt sich an einem an der Hängeschiene angebrachten Zapfen anlegt.

Ist die Schale in die Höchststellung gelangt, so läfst der abwärts drehende Wagehebel *h* einen Gewichtshebel *k* frei, welcher die Einlafsklappen bethätigt. Dementsprechend wird vor beendeter Schalenfüllung und im Niedergange der Schale dieser Hebel *h* vermöge einer Stellschraube *g* den Gewichtshebel *k* hochdrehen und dadurch die innere Klappe *c* schliefsen, so dafs durch einen kleinen Ausschnitt derselben nur ein schwacher Strahl behufs genauer Einstellung nachfliefsen wird. Ist dies erfolgt, so beendet die Aufsenklappe *d* den vollständigen Verschlufs der Einlauföffnung. Der Schliefshaken *l* der niedergehenden Hängeschiene stöfst an den Gestellarm *n* an, hebt sich über das Anschlagklötzchen *m*, wodurch das frei gewordene Wägegefäfs sich nach der schweren, gefüllten Seite neigt, wodurch die untere Ausströmungsöffnung freigelegt wird und die Entleerung stattfindet.

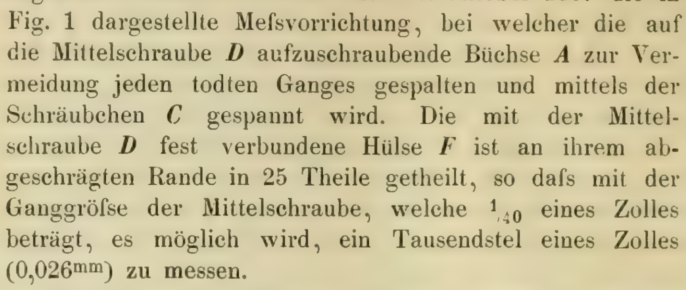
Zur Regelung der Wägegeschwindigkeit ist sowohl die Stellschraube *g*, als auch das Schiebegewicht *k* vorgesehen, während zur Richtigstellung der Füllungsmenge das am inneren Wagenhebel angeordnete Schiebegewicht *p* dient.

Das Zählwerk *t* wird von der Einlafsklappenwelle bethätigt, die Einströmung durch Hand aber mittels Schliefshaken *a*, *b* abgestellt, während vermöge einer im Zählwerke angebrachten Abstellungsvorrichtung *s* nach *r* der Einlauf nach einer vorbestimmten, abgewogenen Getreidemenge selbsthätig unterbrochen und der Betrieb der Wage hierdurch endgültig eingestellt wird. *Pr.*

Mefswerkzeuge.

Mit Abbildungen.

a) *Lochlehren.* ***D. G. Brown*** und ***W. Lancaster*** in Philadelphia bauen nach dem Englischen Patent Nr. 13703 vom 10. Oktober 1887 die in Fig. 1 dargestellte Mefsvorrichtung, bei welcher die auf die Mittelschraube *D* aufzuschraubende Büchse *A* zur Vermeidung jeden todten Ganges gespalten und mittels der Schräubchen *C* gespannt wird. Die mit der Mittelschraube *D* fest verbundene Hülse *F* ist an ihrem abgeschrägten Rande in 25 Theile getheilt, so dafs mit der Ganggröfse der Mittelschraube, welche $^1/_{40}$ eines Zolles beträgt, es möglich wird, ein Tausendstel eines Zolles ($0{,}026^{mm}$) zu messen.



b) ***J. Tickell*** in Cleveland, Ohio, hat nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 10 S. 2, die Lochlehre zum Verlängern eingerichtet, indem in die Mefshülse *A* mittels der Schraube *L* die Stifthülse *H* derart eingeschoben wird, dafs sie aus der Hülse *A* mehr oder weniger herausragt. Um nun die geradlinige Verschiebung jedesmal ablesen zu können, sind in der Hülse *A* drei Schlitze mit entsprechenden Theilungen in verschiedener Höhenlage vorgesehen, von welchen in der Fig. 2 nur der mittlere sichtbar ist. *M* ist die Griffscheibe, an welcher die mittlere Mefsschraube steckt.

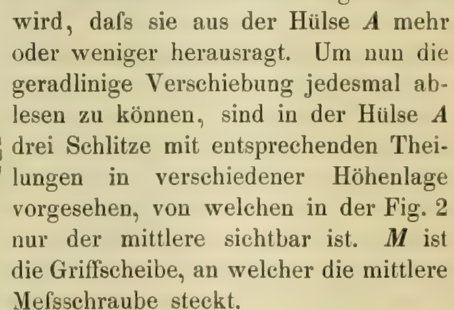


Fig. 2. Fig. 1.

c) ***W. Haddow***'s *Mefsvorrichtung.* Um Höhenabsätze an Werkstücken unmittelbar am Hobeltisch genau zu bestimmen oder Dicken und Innenabstände messen zu können, dient das mit Fühlhebel ausgerüstete, von ***Haddow*** in Newton, Mass., Amerika, gebaute Mefswerkzeug. Dieses besteht nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 27 S. 6, aus einem Böckchen *A* (Fig. 3), der Mefsschraube *D*, deren am Bügel geführte Mutter zwei Verlängerungen besitzt, von denen die eine den Drehzapfen für den Fühlhebel *B*, die andere *C* die Marke für den Fühlhebel und zwei Abschärfungen enthält, welche zum Ablesen der Messungen auf der Theilschiene dienen.

Beim Messen von Dicken wird der Schieber *E* unter den Fühlhebel gebracht und zwar sind diese Bestandtheile derart eingerichtet, dafs die Ablesungen an der Scala bei Stärkenmessungen von der oberen Kante von *C*, hingegen bei Abmessungen von Hohlräumen von der unteren Armkante erfolgen.

d) *Enos' Neigungswasserwage* (Fig. 4). Das gebogene Glasrohr besitzt an einem Ende eine kleine Blase, in welcher Luft abgefangen wird.

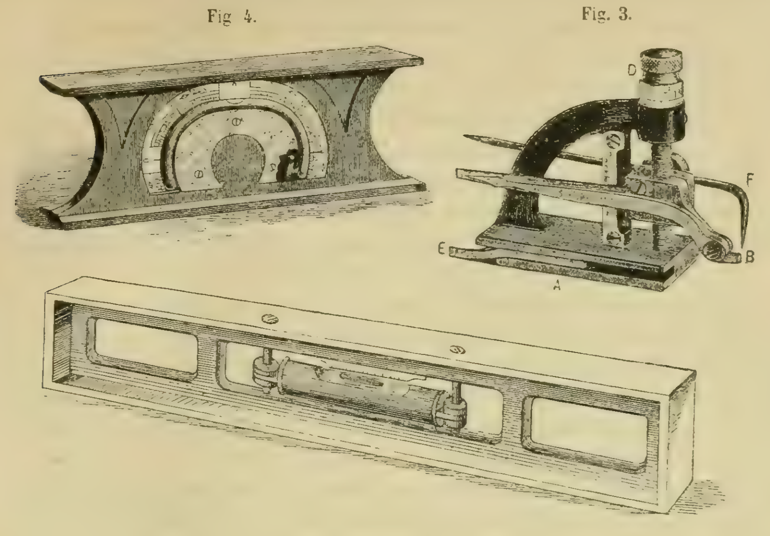


Fig 4. Fig. 3.

Fig. 5.

Wünscht man bei wagerechter Lage dieses Instrumentes eine längere Luftblase im Rohr zu haben, so wird dieses mit dem Blasenende zuerst hochgestellt, dann langsam gesenkt, damit die Luft in das Rohr treten kann. Ebenso wird durch rasche Kippbewegung Luft in der Blase abgefangen und dadurch die Luftblase im Rohr für Winkelmessungen entsprechend verkürzt. Knapp um das Rohr ist eine Gradtheilungsschiene angelegt. (*Scientific American* vom 3. März 1888.)

e) *Wasserwage.* In den Werkstätten von *Bement und Miles* in Philadelphia wird nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 17 S. 6, die in Fig. 5 dargestellte Wasserwage verwendet, bei welcher die Glasröhre in die mittlere Aussparung des Richtscheites mittels feiner Schräubchen eingestellt wird.

Ertrag der Berg- und Hüttenwerke Rufslands im J. 1886.

Dem kürzlich erschienenen statistischen Tabellenwerke über den Stand der Montanindustrie in Rufsland im J. 1886, welches Bergingenieur *S. Kulibin* nach officiellen Quellen zusammengestellt hat, entnehmen wir die nachstehenden Daten.

Gold. Verwaschen wurden im J. 1886 rund $20\frac{1}{4}$ Millionen Tonnen goldhaltigen Sandes und Quarze. Dabei wurden $31246^{k},874$ Gold aus

dem Sande und 2205^{k},299 aus dem Gesteine gewonnen, somit im Ganzen um rund 434^{k} mehr als im J. 1885. Die gröfste Ausbeute an Waschgold ergab sich in Sibirien im Olekminsker Bergbezirk (7646^{k},763), am Amur (5657^{k},670) und im Perm'schen Gouvernement (5008^{k},253). In der Production von Berggold stehen dagegen die Gouvernements Orenburg mit 1120^{k},067 und Perm mit 524^{k},2 obenan. Der Goldgehalt des verarbeiteten Sandes betrug im Mittel 1^{mmg},67 Gold für 1000^{k} Sand und erreichte 8^{mmg},22. Betrieben wurden 1446 Goldwäschen und Bergwerke, mit 73612 Arbeitern. Die Laboratorien in Irkutsk, Barnaul und Jekaterinburg gewannen aus dem ihnen zum Einschmelzen eingeschickten Gold und Silber 28174^{k},583 chemisch reines Gold. — Bemerkenswerth ist, dafs im J. 1886 der Anfang einer Gewinnung des Goldes auf chemischem Wege gemacht wurde durch eine specielle Anlage in Uspensk im Lande der Orenburger Kosaken.

Platin. Die Ausbeute an Platin beschränkt sich bekanntlich auf das Gouvernement Perm. Daselbst wurden an 83 Fundorten 4317^{k},148 gewonnen, um 1732^{k} mehr als im Vorjahre; überhaupt die bedeutendste Production des letzten Jahrzehnts.

Silber. Auf 11 Hüttenwerken wurden rund 27700^{t} Silbererze verschmolzen und 13272^{k},989 Silber erzeugt, um 2012^{k} mehr als im Vorjahre. Der Löwenantheil fällt auf den Bergbezirk des Altai (10044^{k},5). Nach der angestellten Probe enthielt das erzeugte Silber 12492^{k},434 chemisch reines Metall; fügen wir die dem Rohgolde entzogenen 2476^{k},634 Silber hinzu, so erhalten wir eine Gesammtausbeute von 14969^{k},068 chemisch reinem Silber.

Blei wurde als Nebenproduct der Silberschmelze auf 11 Hüttenwerken gewonnen, und zwar 777^{t},470, um 6$^{1}/_{4}$^{t} mehr als im Vorjahre, aber weniger als in den 70er Jahren.

Kupfer. An der Kupferproduction betheiligten sich 20 Hütten (davon je 8 im Ural und im Kaukasus), welche aus rund 100400^{t} Erz 4571^{t},283 Kupfer erzeugten, um 150^{t} weniger als im J. 1885. Davon kamen auf den Ural 2452^{t},960 und auf den Kaukasus 1545^{t},832. Die bedeutendsten Kupferhütten sind die von Bogoslowsk und Wyja im Ural (1176 und 829^{t}) und Kedabek im Kaukasus (852^{t}). Der grofsartige Aufschwung der Kupfergewinnung in der ganzen Welt (von 152000^{t} im J. 1883 auf 262000^{t} im J. 1886) hatte ein Sinken des Kupferpreises auf dem Weltmarkte zur Folge und dadurch eine Verstärkung der Concurrenz des ausländischen Kupfers mit dem russischen im Lande selbst. Dies veranlafste die Regierung, den Zoll auf importirtes Kupfer auf 2,5 Rubel Metall für das Pud (192,60 Rubel Metall für die Tonne) zu erhöhen.

Zink. Im Gouvernement Petrikau (Polen) arbeiteten vier Hüttenwerke, welche aus 38181^{t},5 Erz 4195^{t},776 Zink erzeugten, um 390^{t} weniger als im Vorjahre. Aus dem gewonnenen Metalle wurden

3213^{t},067 Zinkbleche ausgewalzt und 738^{t} Zinkweifs dargestellt. Die bedeutendste Hütte ist Paulina mit einer Production von fast 2900^{t} Zink.

Zinn. Das einzige Hüttenwerk, welches Zinn producirt, ist Pitkaranta, Gouvernement Wyborg, und selbst da ist die Gewinnung eine unbedeutende, nämlich 17^{t}.

Kobalt. Im Daschkessan-Bergwerke, Gouvernement Jelisawetpol (Kaukasus), sank im J. 1886 die Förderung der Erze auf 1^{t},9. Das Bergwerk gehört den *Gebr. Siemens.*

Quecksilber. Bei Nikitoffka, Station der Kursk-Asoff-Bahn, wurden 2818^{t},097 Zinnober gebrochen, aber nicht weiter verarbeitet, da die hierzu erforderlichen Oefen noch im Bau begriffen waren. Das Werk gehört der Firma *Auerbach und Comp.*

Mangan. Im Gouvernement Kutaïs wurden 69377,5, in den Gouvernements Tiflis, Jekaterinoslaw und Perm 5022, insgesammt 74399^{t} Manganerz gewonnen, um 13867^{t} mehr als im Vorjahre. Der gröfsere Theil (54440^{t},6) wurde über Batum oder Poti fast ausschliefslich ins Ausland versandt.

Kohle. An *Steinkohlen* wurden 3971651^{t},654 gefördert; hiervon kommen 1942000^{t} auf das Königreich Polen, 1571000^{t} auf das Becken des Donetz, 233000^{t} auf das Moskauer Bassin, 198000^{t} auf den Ural. Den gröfsten Ertrag weisen die Gruben Georg und Ignaz im Gouvernement Petrikau, Eigenthum der Bergwerksgesellschaft von Kramsta, mit 426000 und 250000^{t}, auf.

Anthracit wurde ausschliefslich im Donetz-Becken gefördert, und zwar 536904^{t},079.

An *Braunkohle* wurden nur 67909^{t},580 gewonnen, hauptsächlich in Polen und im Moskauer Bassin (je 23590^{t}).

Die Zunahme der Gesammtgewinnung fossilen Brennmaterials betrug 308000^{t} oder 7¼ Proc., eine Folge des Bestrebens, die Zollgebühren auf ausländische Kohlen zu erhöhen. Dieselben waren im J. 1884 schon auf 2 Kopeken Gold für das Pud oder 122 Kopeken für die Tonne für die Zufuhr über die Schwarzmeerhäfen gestiegen und wurden 1886 auf 3 Kopeken Gold für das Pud oder 183 Kopeken für die Tonne erhöht. Seitdem (1887) ist auch die Einfuhr ausländischer Kohlen über die preufsisch-russische Grenze und über die Baltischen Häfen mit 2 bezieh. 1 Kopeken oder 122 bezieh. 61 Kopeken für die Tonne besteuert worden.

Unsere Quelle fügt im Speciellen über den Brennmaterialverbrauch der russischen Eisenbahnen einige Notizen bei: Die Länge der Bahnen betrug 26150^{km}, ausschliefslich Finnland und Transkaspien. Verbraucht wurden 8010^{t} Holzkohle, 5514222^{cbm} Holz, 112277^{t},136 Anthracit, 1035364^{t},616 Steinkohle, 17163^{t},292 Steinkohlenbriquetts, 3665^{t},090 Koks, 33048^{t},845 Torf und 94815^{t},712 Naphta. Denkt man sich die einzelnen Posten durch Cubikmeter Holz nach Mafsgabe des Heizwerthes ersetzt, so erhält man als Resultat, dafs dem mineralischen Brennmateriale

7018862^{cbm} Holz bei gleichem Heizeffecte entsprechen, gegenüber 5500168^{cbm} vegetabilischen Brennmateriales, d. h. 56 Proc. bezieh. 44 Proc.

Naphta. Gewonnen wurden 1972330^{t},984 Naphta (Zunahme gegen das Vorjahr 69915^{t}) und 134316^{t} Erdwachs, hiervon rund 1950000^{t} im Gouvernement Baku und 17500^{t} im Kuban-Gebiete. Die weitere Verarbeitung ergab 1003^{t},766 Benzin, 619775^{t},072 Leuchtöle (Zunahme 60600^{t}) und 41378^{t},911 Schmieröle.

Roheisen. In 128 Hüttenwerken wurden rund 1041800^{t} Erze und 43808^{t} Schlacken und Abfälle verschmolzen und 532094^{t},750 Roheisen (Zunahme gegen 1885: 4570^{t}) gewonnen. Davon wurden 442260^{t} oder 83,5 Proc. mit Holzkohle, 12,8 Proc. mit mineralischem und 3,7 Proc. mit gemischtem Brennmaterial erblasen. Von den 192 Hochöfen arbeiten 107 mit Winderhitzung. Die gröfste Production weist das Uralgebiet auf, 344000^{t} Roheisen, geliefert von 61 Hütten mit 106 Hochöfen. Nach Gouvernements geordnet folgen sich: Perm mit 240114^{t}, Ufa mit 55102^{t} und Jekaterinoslaw mit 46994^{t} Roheisenproduction. — Die Einfuhr ausländischen Roheisens (260000^{t}) hat im J. 1886 um 65500^{t} gegenüber 1885 zugenommen; vermuthlich hat darauf die für das Jahr 1887 in Aussicht genommene Erhöhung des Zolles auf Roheisen von 15 Kopeken auf 25 Kopeken Gold beim Seetransport und 30 Kopeken Gold für das Pud (9,16 bezieh. 15,25 bezieh. 18,32 Rubel für die Tonne) Einflufs gehabt.

Schweifseisen. In 190 Hütten mit 497 Frischherden, 622 Puddelöfen, 473 Schweifsöfen und 450 Glühöfen wurden gewonnen 78007^{t},129 gefrischtes und 373419^{t},709 gepuddeltes Eisen. Aufserdem ergaben sechs Schachtöfen in Finnland durch die Rennarbeit (direkt aus den Erzen) 668^{t},484 Eisen. Das gesammte Rohmaterial ergab bei weiterer Bearbeitung 363002^{t},716 fertiger Handelswaare, worunter 248000^{t} Flach- und Façoneisen, 91800^{t} Bleche, 19600^{t} Kessel-, Schiffs- und Panzerbleche, im Ganzen um 720^{t} mehr als im Vorjahre. Auch hierin hat das Uralgebiet die gröfste Production, rund 200000^{t}. Unter den Gouvernements steht das Gouvernement Perm mit 155000^{t} den anderen weit voran. Es folgen die Gouvernements Petrikau mit 41000^{t} und St. Petersburg mit 28500^{t}.

Stahl. Mit der Stahlbereitung beschäftigten sich 34 Hütten mit 17 Convertern, 67 Martinöfen, 31 Cementiröfen und 282 Tiegelöfen. Hergestellt wurden 241790^{t},569 Stahl, und zwar 1620^{t},132 Cementstahl, 5775^{t},980 Puddelstahl, 67831^{t},955 Bessemerstahl, 116615^{t},592 Martinstahl und 4476^{t},490 Tiegelstahl; bei rund 48000^{t} fehlt die Angabe der Art der Gewinnung. Aus diesem Material wurden u. A. 114000^{t} Schienen und 9219^{t} Bleche ausgewalzt. Die Zunahme gegen 1885 betrug 49000^{t}. Am meisten Stahl produciren die Gouvernements St. Petersburg (74059^{t}), Jekaterinoslaw (46118^{t}) und Warschau (25956^{t}).

Gufs- und Schweifseisenwaaren, Maschinentheile u. s. w. Die ***Hüttenwerke*** Rufslands lieferten 1886: 63485^{t},177 Gufseisenwaaren, 1444^{t},454 emaillirtes Geschirr, 51774^{t},706 sonstige schweifseiserne und stählerne Waaren, darunter 14087^{t} Draht und Drahtnägel; endlich 1004^{t},143 Kupfer- und Bronzewaaren, Maschinentheile u. dgl. Nicht eingerechnet sind 432 Waggons, die zum Theil neu hergestellt, zum Theil reparirt wurden, drei Dampfschiffe, ferner Gewehrläufe, Stahlgeschosse, Sicheln u. dgl. Im gleichen Zeitraume stellten die 1075 der Metallindustrie dienenden Fabriken Rufslands, welche sich nicht zugleich mit metallurgischen Prozessen beschäftigten, Eisen- und Metallwaaren im Werthe von 86,5 Millionen Rubeln her, darunter die Maschinenfabriken Waaren im Werthe von 41$^{1}/_{4}$ Millionen Rubeln. — Auf diesen Fabriken finden 85446 Arbeiter Beschäftigung.

Kochsalz. Steinsalzlager wurden hauptsächlich im Gouvernement Jekaterinoslaw ausgebeutet, sie ergeben von Jahr zu Jahr immer gröfsere Mengen Steinsalz, 1886: 230071^{t},321. Noch mehr Salz (rund 629000^{t}) producirten die Salzgärten in den Gouvernements Taurien, Astrachan u. a., welche zur Abscheidung von Salz aus dem Meer- und Seewasser dienen. Dagegen geht die Gewinnung von Salz aus den Soolen, speciell im Gouvernement Perm, zurück (1886: 339569^{t},505, in Perm davon 217000^{t}) in Folge der grofsen Entfernung der Quellen von den Verkehrscentren und des dadurch bedingten theuren Transports. — Zunahme der Production gegen 1885: 63650^{t}.

Glaubersalz. Gewonnen wurden 4466^{t},220 in den Gouvernements Tiflis, Wologda, Tomsk (hier die Seen von Mormyschansk, welche allein 2685^{t},714 lieferten) und dem Kubangebiete.

Schwefel. In Kchint (Daghestan) wurde aus 9828^{t} Schwefelerz 1180^{t} Schwefel erschmolzen.

Porzellanerde. Hauptsächlich im Gouvernement Tschernigoff wurden 5589^{t} Kaolin gefördert.

Phosphorite kommen vor im Flufsgebiete des Dnjestr (Gouvernements Podolien und Bessarabien) und in den Gouvernements Kostroma und Kursk. Die Gröfse der Production läfst sich nicht genau angeben, doch kann man annehmen, dafs im Dnjestrthale 18000^{t} gewonnen wurden, wovon der gröfste Theil zur Ausfuhr gelangte. Der Gehalt an Phosphorsäure beträgt 23 bis 38 Proc. Die Ausbeute in Kostroma und Kursk ist geringer.

Die Zahl der Arbeiter an den Hüttenwerken betrug 356283 (6964 mehr als im Vorjahre); davon waren 197488 in den Eisenhütten und zugehörigen Bergwerken, 74950 auf den Gold- und Platinwäschen, 33158 in den Kohlengruben angestellt. Auf den Ural kommen 196573 Arbeiter, auf Süd- und Südwestrufsland 46681, auf Ostsibirien 28391, Mittelrufsland 24484, Polen 20999 Mann.

Verletzungen erhielten 721 Arbeiter, und zwar 181 mit tödtlichem

Ausgange. Ungünstig stellt sich der nördliche Bezirk durch die grofse Zahl allerdings sehr leichter Verletzungen (von 10130 Mann wurden 185 verletzt, 6 starben) und der südliche durch die grofse Zahl der schwer Verletzten (86 Verletzungen, wovon 62 mit tödtlichem Ausgange).

Zahl der Motoren. Die Hüttenwerke Rufslands verfügen über 1196 Wasserräder mit 26902 HP, 55 Räder ohne Angabe der Leistung, 200 Turbinen mit 11471 HP, 1690 Dampfmaschinen und Locomobilen mit 61935 HP und 22 Dampfmaschinen ohne Angabe der Arbeitskraft.

D.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 285 d. Bd.)

IV. *Destillation und Rectification.*

Ueber die Reinigung des Spiritus, *über die Gewinnung des Spiritus direkt aus der Maische und über die Schädlichkeit der Verunreinigungen des Spiritus* wurden bei Gelegenheit der Referate über den Reinigungszwang in chemischer, technischer und hygienischer Beziehung in der Generalversammlung des *Vereins der Spiritusfabrikanten* (Bd. 12 Ergänzungsheft S. 31) Mittheilungen gemacht, denen wir hier das Folgende entnehmen. Ueber den Gehalt des Spiritus an Fuselöl, Aldehyd und Säure berichtet *Hayduck* nach Untersuchungen von *Gronow.* Von 22 Proben erwies sich nur eine als aldehydfrei, alle anderen zeigten mehr oder weniger starke Reaction. In allen Fällen zeigte der Rohspiritus eine saure Reaction, jedoch betrug der Gehalt an Säure, auf Essigsäure bezogen, ungefähr 0,01 Proc., nur in einem Falle 0,1 Proc. Die Säure erwies sich als Ameisensäure, nicht, wie man vielfach annimmt, Essigsäure. Der Fuselölgehalt, bezogen auf 100 Proc. Alkohol, schwankte bei 38 Proben Kartoffelspiritus zwischen 0,02 und 0,42 Proc., bei 8 Proben Kornspiritus zwischen 0,4 und 0,6 Proc.; eine neunte Probe Kornspiritus von 94 Vol.-Proc. Alkohol enthielt nur 0,2 Proc. Fuselöl. Bei der Untersuchung mehrerer aus einer Brennerei stammender Proben zeigte sich die Gesetzmäfsigkeit, dafs der Spiritus um so weniger Fuselöl enthielt, je hochprocentiger er war; bei Proben aus verschiedenen Brennereien traten hierin jedoch vielfach Ausnahmen ein (vgl. hierüber auch 1889 **272** 87). Ueber die Entstehung des Fuselöles konnte nichts Sicheres ermittelt werden. Theilweise bildet sich dasselbe bei der Gährung durch den Einflufs der Hefe (vgl. die Untersuchungen von *Ordonneau* und von *Claudon* und *Morin*, 1887 **265** 330 und 1888 **268** 182), theilweise entstehen Verunreinigungen auch durch die Destillation, wie z. B. das Furfurol und Acetal. Ein Einflufs der Construction der Brennapparate auf den Gehalt an Fuselöl konnte nicht festgestellt werden,

in höherem Grade wie die Construction scheint die Art und Weise, wie der Apparat geführt wird, von Einflufs zu sein. Eine Untersuchung von 2 Proben Maische auf Fuselöl ergab, auf 100 Proc. Alkohol bezogen, einen Gehalt von 0,352 bezieh. von 0,305 Proc.; die aus denselben Brennereien stammenden Rohspiritusproben enthielten 0,1 bis 0,2 Proc. Fuselöl. Es scheint demnach ein grofser Theil des in der Maische enthaltenen Fuselöls nicht in den Rohspiritus zu gelangen. Die Resultate der Rohspiritusuntersuchungen ergaben, dafs derselbe schon durch richtig geleitete Destillation in einem sehr reinen Zustande gewonnen werden kann; doch besitzt derselbe immer einen sehr unangenehmen, wahrscheinlich von flüchtigen, aus den Rohstoffen stammenden Substanzen herrührenden Geruch. Dieser schlechte Geruch kann fast vollständig durch Behandlung des Spiritus mit Kohle beseitigt werden, so dafs man dann ein Product erhält, welches wahrscheinlich allen Anforderungen der Reinheit, sowie auch des Geruches und Geschmackes entspricht. Die Verwendung der Kohle zur Reinigung verdient daher jedenfalls grofse Beachtung und dieses um so mehr, als die vielfach geäufserte Ansicht, dafs durch die Einwirkung der Kohle auf Spiritus Aldehyd gebildet wird, sowie andererseits, dafs durch die Kohle das eigentliche Fuselöl nicht entfernt wird, durch diesbezügliche Versuche nicht bestätigt wurde. Es zeigten diese Versuche vielmehr bei Gemischen von Alkohol mit Bestandtheilen des Fuselöls nach der Behandlung mit Kohle stets eine Abnahme des letzteren, allerdings kein gänzliches Verschwinden desselben. Eine Bildung von Aldehyd konnte ebenfalls nicht constatirt werden; es fand im Gegentheile eine bedeutende Verminderung daran statt. Verfasser kritisirt nun einige der bekanntesten Reinigungsverfahren, mit welchen Versuche angestellt wurden. Das Verfahren von *Bang* und *Ruffin* (vgl. 1889 **272** 34) ist jedenfalls rationell; es fragt sich jedoch, ob dasselbe sich für den Betrieb kleinerer Brennereien eignen würde. Durch das Verfahren von *Grote* und *Pinette* (vgl. 1888 **269** 329) gewonnener Spiritus zeigte zwar einen geringeren Fuselgehalt, war aber keineswegs fuselfrei. Weiter wurden Proben untersucht, welche nach dem Verfahren von *Traube* dargestellt waren (vgl. 1889 **272** 34). Die eine Probe aus Daber enthielt noch 0,37, eine andere aus Braunschweig 0,39 Proc. Fuselöl. Von einer vollständigen Entfuselung war also hier keine Rede; doch waren beide Proben vollständig frei von Aldehyd und zeichneten sich in sehr vortheilhafter Weise durch einen viel besseren Geruch und Geschmack vor allen anderen Proben aus. Von den genannten Reinigungsmethoden hat nach Ansicht des Verfassers wohl die meiste Aussicht auf Anwendung im kleineren Betriebe die Verwendung der Kohle, da diese bereits seit langer Zeit sich bewährt hat und noch den grofsen Vortheil besitzt, dafs sie keine kostspieligen Betriebseinrichtungen erfordert. Doch glaubt der Verfasser bei den günstigen Resultaten, die er bei der

Untersuchung von Rohspiritusproben, welche doch nur einen verhältnifsmäfsig geringen Fuselölgehalt besafsen, erhielt, die Hoffnung aussprechen zu können, dafs es mit einem brauchbaren Destillirapparate bei richtiger Leitung der Destillation schon ohne weitere Reinigungsmittel gelingen wird, einen Spiritus in der Brennerei zu erzeugen, welcher allen gesetzlichen Anforderungen der Reinheit genügen wird.

Delbrück weist darauf hin, dafs es in erster Linie darauf ankommen wird, in den Brennereien direkt Sprit aus der Maische zu gewinnen. Dafs dieses möglich sein wird, unterliegt keinem Zweifel, denn die Versuche haben gezeigt, dafs man mit guten Brennapparaten sehr wohl einen hochprocentigen und fuselarmen Sprit erzeugen kann. Es wird aber weiter darauf ankommen, dem Sprit auch den schlechten Geruch, der für den Consum das Ausschlaggebende ist, zu nehmen. Hierzu dürfte die Filtration über Kohle, indem man an den Brennapparat ein Kohlefilter anschliefst, geeignet sein. Die Kohle, welche voraussichtlich schnell unbrauchbar werden würde, könnte durch überhitzten Dampf wohl leicht regenerirt werden.

Zuntz geht auf die Versuche über die Schädlichkeit des Fuselöls näher ein und erwähnt besonders die Versuche von *Strafsmann*, über welche wir bereits berichtet haben (1889 **272** 89). Aus allen bisherigen Erfahrungen zieht er vorläufig den Schlufs, dafs man nicht berechtigt ist, eine Fuselölmenge von 0,3 bis 0,4 Proc. auf 100 Proc. Alkohol für besonders schädlich zu halten.

Ueber das Entfuselungsverfahren von *J. Traube* (vgl. 1889 **272** 34) liegen mehrere Aeufserungen in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 7, 108, 116 und Ergänzungsheft 63, vor. Zunächst berichtet *v. Diest*-Daber, über die Resultate seiner Versuche mit diesem Verfahren, welche sehr günstig lauten. Veranlafst durch die Mittheilung *Hayduck*'s, dafs die Untersuchung zweier Proben von nach *Traube*'s Verfahren gereinigtem Spiritus noch 0,37 bis 0,39 Proc. Fuselöl ergeben habe, behauptet *Traube*, dafs diese Verunreinigung nicht eigentliches Fuselöl gewesen sein könne, und dafs das zur Prüfung benutzte Verfahren von *Röse* aufser Fuselöl auch andere Verunreinigungen angäbe. Er erklärt, im Stande zu sein, aus einem Gemische von reinem Alkohol und einer bestimmten Menge Fuselöl das letztere nach seinem Verfahren vollständig wieder abzuscheiden. Wenn die Versuche in Daber und in Braunschweig noch nicht ganz befriedigende Resultate ergeben haben, so läge dieses daran, dafs einmal die ersten Apparate nicht ganz nach Wunsch construirt, und dafs andererseits, wie dieses in Braunschweig der Fall war, die Vorrichtungen noch nicht derart gewesen seien, um die nöthige *Zahl von Abhebungen*, welche im Interesse der absoluten Reinigung nothwendig sind, erzielen zu können. Hierzu würden vielleicht 20 bis 25 Abhebungen nothwendig sein. Nach dem Verfasser ist es möglich, 20 bis 30 Abhebungen innerhalb 1½ Stunden, bei vollkommener

Construction sogar in noch kürzerer Zeit, zu machen, so dafs es auch für kleinere Brennereien möglich sein würde, auf diese Weise eine vollständige Entfuselung vorzunehmen. Verfasser ist überzeugt, auch den ersten Ansprüchen der Raffineure durch den alleinigen Effect seines Verfahrens genügen zu können, läfst es aber dahingestellt, ob dieses in allen Fällen zweckmäfsig sein würde, oder ob nicht vielmehr die absolute Entfuselung durch Combination seines Verfahrens mit anderen noch besser zu erreichen sein würde. In Daber z. B. habe die Verbindung mit einer Rectificationscolonne eine ganz erhebliche Verbesserung der Waare ergeben. Dieses bestätigt *v. Diest* an einer anderen Stelle, indem er anführt, dafs eine in Regenwalde von *Birner* untersuchte Probe als fuselfrei bezeichnet wurde und dafs nach der neuerdings dem Apparate gegebenen Gestaltung ein völlig fuselfreier Sprit von guter Qualität und zwar bis zu 95 Proc. von der angewandten Rohwaare erhalten wurde. Die Redaction der Spirituszeitschrift bemerkt hierzu, dafs der erzielte Reinheitsgrad auch der mit der Colonne bewirkten Rectification zugeschrieben werden könne, worauf *Traube* an einer anderen Stelle nochmals hervorhebt, dafs die Colonne nicht nothwendig ist, sondern dafs es nach seinem Verfahren gelingt, selbst bei einer Füllung von nur wenigen hundert Litern Rohspiritus bis etwa 95 Proc. der angewandten Rohwaare als völlig fuselfreien Sprit von guter Qualität zu erhalten. — Fafst man alle diese Ausführungen zusammen, so mufs man wohl die Frage nach der Brauchbarkeit des *Traube*'schen Verfahrens zur Zeit als eine noch nicht vollständig gelöste bezeichnen.

Verfahren zur Reinigung von Rohalkoholen mit Hilfe der Alkalibisulfite, allein oder im Gemische mit neutralen Alkalisulfiten; von *la société française des alcools purs* in Paris (D. R. P. Nr. 46627 vom 13. Mai 1888 ab). Das Verfahren ist gekennzeichnet durch: a) Die Eliminirung des Gesammtgehaltes an Aldehyd und Aceton als Vorlauf und Umwandelung desselben in Aldehydsulfite bezieh. Acetonsulfit mittels einer concentrirten Bisulfitlösung; b) bei Gegenwart von Butylaldehyd im Rohalkohol in Aldehydsulfit durch Zusatz von neutralem Sulfit zu dem Alkalibisulfit; c) die Destillation der nach a) oder b) erhaltenen Gesammtmasse zur Trennung des Alkohols von den Aldehyd- und Acetonsulfiten, welche im Rückstande verbleiben; d) nochmalige Destillation des unter c) erhaltenen Destillates in Gegenwart einer Base, wie Natron, Kali, Kalk behufs Bindung der unter c) mit übergegangenen schwefligen Säure und Gewinnung chemisch reinen Alkohols im Destillat; e) die Destillation der bei der Fractionirung verbleibenden, schwerer flüchtigen Fraction nach der einer bekannten Arbeitsweise. (Die Verbindungen der Aldehyde und des Acetons können zur Gewinnung dieser Stoffe benutzt werden.)

Zur Beurtheilung und Controle des Destillationsbetriebes empfiehlt *Carl Huber* in den *Berichten der österreichischen Gesellschaft zur Förderung*

der chemischen Industrie, Bd. 10 S. 145, die Feststellung der Temperatur an allen charakteristischen Stellen des Apparates. Aus diesen Daten kann man unter Zuhilfenahme der latenten Wärme des Alkohols (210) und des Wassers (550), sowie der specifischen Wärme des Alkohols (0,7) und derjenigen der Alkoholdämpfe (0,45) und endlich aus der stündlichen Verarbeitung an Maische, sowie aus der stündlichen Production von Spiritus durch Rechnung finden: a) den Verbrauch an Wasser, b) den Verbrauch an Dampf, c) die Menge des gebildeten Lutterwassers, d) die Menge der erzeugten Schlämpe.

V. *Schlämpe.*

Fütterungsversuche über die beste Verwerthung wasserreicher Futtermittel, insbesondere der Schlämpe der Kartoffelspiritus- und Kornbranntwein-Brennereien.

Hierüber berichtet Prof. ***Märcker*** in der Generalversammlung des ***Vereins deutscher Spiritusfabrikanten*** (***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 12 Ergänzungsheft S. 42). Im Winter 1887 bis 1888 wurden umfangreiche Fütterungsversuche von praktischen Landwirthen unter Mitwirkung der Versuchsstation Halle zur Ausführung gebracht. Die Versuche erfolgten nach einem einheitlichen, von Prof. ***Märcker*** entworfenen Plane und unter strenger, analytischer Controle durch die Versuchsstation. Durch die Versuche sollten vor Allem zwei Fragen entschieden werden, nämlich erstens, ***wie man die Schlämpe verhältnifsmäfsig am besten ausnutzt***, und zwar in der Richtung, dafs man genau die Grenze festzustellen hat, bis zu welcher die Schlämpe von den Thieren noch vortheilhaft verwerthet wird — zweitens, ***wie man bezüglich des Gehaltes an Nährstoffen, sowohl stickstoffhaltigen wie stickstofffreien, die Rationen einzurichten hat, um die höchste Rente und die beste Ausnutzung des Grundfutters zu erzielen.*** Nachdem der Verfasser zunächst die Nachtheile, welche ein Uebermafs von Wasser in der Ration durch Schädigung der Production im Gefolge hat, des Näheren dargelegt hat (vgl. hierüber unser Referat 1888 **269** 331), geht derselbe näher ein auf die Zusammensetzung der Schlämpe. Die zu den Versuchen verwendete Kartoffelschlämpe enthielt im Durchschnitt zahlreicher Analysen etwa 7 Proc. Trockensubstanz; diese besteht zu etwa 25 Proc. aus stickstoffhaltigen und zu 50 Proc. aus stickstofffreien Stoffen, so dafs sich einschliefslich des Fettes, welches etwa 3 bis 4 Proc. der Trockensubstanz ausmacht, ein Nährstoffverhältnifs von 1 : 2 berechnet, ein Verhältnifs, wie es nur in Kraftfuttermitteln, z. B. den Oelkuchen, vorkommt. Es ist also die Trockensubstanz der Schlämpe als ein sehr intensives Nährmittel zu bezeichnen und die Erfolge, welche man mit derselben erreicht, entsprechen auch denjenigen der Kraftfuttermittel vollständig. Dazu kommt noch die hohe Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Stoffe, welche sich nach den zahlreich ausgeführten Bestimmungen im Durchschnitt zu 82,

in maximo zu 88 Proc. ergaben. Die stickstofffreien Stoffe sind zu etwa 85 Proc. in Wasser löslich und dadurch für die Production des Thierkörpers ausgezeichnet zu verwerthen. Eine der interessantesten Erfahrungen, die bei den Versuchen gemacht wurden, ist die, dafs man in Form von Schlämpe den Thieren weit gröfsere Wassermengen zuführen kann, ehe die Production geschädigt wird, als in Form von anderen wasserreichen Futtermitteln, in denen Wasser in kaltem Zustande oder auch in anderem Verhältnisse zu den sonstigen Nährstoffen den Thieren geboten wird. Denn während z. B. bei Versuchen an Mastthieren mit Diffusionsrückständen schon bei einer Gabe von 35 bis 40^k Wasser für das Thier von etwa 600^k Lebendgewicht eine Schädigung der Production eintrat, mithin also 30 bis 40^k Wasser als die Grenze der Wassergabe bezeichnet werden müssen, konnten bei der Schlämpe 65^k Wasser in der Ration gegeben werden, ehe ein Sinken der Production hervortrat. Bei Verabreichung von Schlämpe kann man also den Thieren sehr grofse Wassermengen zumuthen und erreicht damit doch eine zufriedenstellende Production. Aber eine gewisse Grenze hat die Schlämpegabe auch, und um diese festzustellen wurden Versuche mit verschiedenen Schlämpemengen, denen in der Ration Wassergaben von 55 bis 72^k,5 entsprachen, ausgeführt. Bei diesen Versuchen sind aus einander zu halten diejenigen, welche mit ***Mastthieren*** und andererseits diejenigen, welche mit ***Milchkühen*** ausgeführt wurden. Bei einem Versuche mit ***Mastochsen***, ausgeführt von Amtsrath ***Wagner*** in Warmsdorf, wurden z. B. folgende Resultate erhalten:

bei 55^k Wasser in der Ration = 0^k,914 Lebendgewichtszunahme
„ 65^k „ „ „ „ = 1^k.141 „
„ $72,^k5$ „ „ „ „ = 0^k.845 „

Durch die hohe Schlämpegabe fand also eine sehr erhebliche, etwa 26 Proc. betragende Verminderung in der Lebendgewichtsproduction statt und man mufs nach diesen Erfahrungen sagen, dafs die äufserste zulässige Schlämpegabe für Mastochsen bei höchstens 70^l liegt. Bis zu dieser Gabe wird die Schlämpe noch in einer, ihrem Nährstoffgehalte entsprechenden Weise zur Wirkung gelangen. Zwar erreicht man auch durch hohe Schlämpegaben noch einen hohen Masterfolg, jedoch einen verhältnifsmäfsig geringeren und damit in Verbindung eine Verringerung der Rente. So betrug z. B. in Warmsdorf bei der mittleren Schlämpegabe die Rente 21,7 Pf. für Tag und Stück; durch die hohe Gabe sank dieselbe auf 8,2 Pf. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den *Milchkühen*. Hier gaben die höchsten Schlämpegaben das beste Resultat in Bezug auf den Milchertrag und es fand durch die hohe Wassergabe auch nicht ein ungünstiger Einflufs auf die Beschaffenheit der Milch statt; denn es zeigte dieselbe den gleichen Gehalt an Trockensubstanz und Fett wie bei der geringen Gabe. Während nun aber durch die Erhöhung der Schlämpegabe eine Steigerung des Milchertrages von beispielsweise 1^k beobachtet wurde, fand in Bezug auf das Lebendgewicht bei den Milch-

kühen genau dasselbe statt wie bei den Mastthieren; mit Erhöhung der Schlämpegabe verminderte sich die Lebendgewichtszunahme, denn es betrug dieselbe z. B. in einem Versuche bei der kleinsten Wassergabe 0k,586 Zunahme, bei der höchsten jedoch nur noch 0k,09. Die Anregung, welche durch grofse Wassermengen für die Milchproduction gegeben wird, geschieht also auf Kosten des Lebendgewichts. Gibt man gleiche Nährstoffmengen bei schwacher und bei starker Schlämperation, so bekommt man durch die starke Gabe mehr Milch, aber weniger Lebendgewicht, durch die schwache mehr Lebendgewicht und weniger Milch. Ob das Eine oder das Andere vortheilhafter ist, mufs die Rechnung für den speciellen Fall ergeben. Die günstigen Erfolge, welche hohe Schlämpegaben auf die Milchproduction ausüben, treten jedoch nur dann zu Tage, *wenn daneben hohe Gaben an verdaulichen, stickstoffhaltigen Stoffen* verabreicht werden. Es zeigte sich dieses sehr deutlich bei einem von Amtsrath *Oesterreich* in Siegersleben ausgeführten Versuche, bei welchem durch einen unbeabsichtigten Zufall neben der höchsten Schlämpegabe eine geringere Menge Proteïn verabreicht wurde. Dies hatte im Gefolge, dafs der Milchertrag, welcher bei der geringsten Schlämpegabe 14k,19 betrug und welcher durch die höhere Gabe auf 14k,49 gesteigert wurde, durch die höchste Schlämpegabe in Folge der unzureichenden Menge von Proteïn auf 12k,63 herabsank. Aus diesen Beobachtungen folgt, *dafs man die Rationen in den Brennerei-Wirthschaften sehr stickstoffreich einrichten mufs, reicher als dies bisher geschehen ist, wenn man rentabel arbeiten will.*

Endlich richteten sich die Versuche darauf, festzustellen, wie grofs man die Gaben von stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen bemessen müsse, um die höchste Production zu erzielen. Nach den *Wolff*'schen Normen werden für 500k Lebendgewicht 1k,25 verdauliche stickstoffhaltige Nährstoffe erfordert, und auf dieser Grundlage hat man bisher allgemein die Rationen aufgebaut. Es wurde nun versucht, die *stickstoffhaltigen Nährstoffe* bis auf 2k zu steigern, und das Resultat dieser Versuche war ein aufserordentlich günstiges, denn nicht in einem einzigen Falle ist diese bedeutende Erhöhung ohne Erfolg gewesen. Ueberall ist die extremste Stickstoffration die allerbilligste gewesen, sie hat sich gröfstentheils durch die Production selbst bezahlt gemacht, und wo dieses nicht der Fall war, durch die viel billigere Erzeugung des Düngers. Je stickstoffreicher die Ernährung, um so billiger wird der Dünger producirt. Als Beleg für diese Schlufsfolgerungen möge aus den vielen übereinstimmenden Versuchen nur der eine von Amtsrath *Rimpan* in Schlanstedt ausgeführte hier mitgetheilt werden:

Stickstoffhaltige Nährstoffe in der Ration k	Lebendgewichtszunahme pro Tag und Stück k	Rente pro Tag und Stück Pf.
1,60	1,196	4,4
1,85	1,279	12.6
2,09	1,303	16,7

In einer anderen Versuchsreihe fand nun eine einseitige Vermehrung der *stickstofffreien Nährstoffe* statt. Das Resultat war hier das umgekehrte, indem auch nicht in einem einzigen Falle von allen 15 zur Ausführung gelangten Versuchen durch eine Vermehrung der stickstofffreien Nährstoffe über das jetzt gebräuchliche Mafs hinaus ein günstiger Erfolg erzielt wurde. Bei den meisten Versuchen fand überhaupt keine Erhöhung der Production statt; aber auch bei den Versuchen, bei welchen eine Mehrproduction an Milch oder Lebendgewicht erzielt wurde, machte sich diese in keinem Falle bezahlt. Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dafs die *Wolff*'schen Zahlen über das Quantum stickstofffreier Nährstoffe für die Praxis durchaus zutreffend sind, während die Normen für die stickstoffhaltigen Stoffe, wenigstens bei sehr wasserreicher Ernährung, zu gering bemessen sind. Als die wichtigsten Resultate aller Versuche ergeben sich folgende Sätze: 1) Die Darreichung extremer Schlämpegaben ist weder vortheilhaft für die Production, noch auch rentabel. 2) Die Thiere können in Form von heifser Schlämpe innerhalb gewisser Grenzen mehr Wasser vertragen als in Form von anderen kalten, wasserreichen Futtermitteln. 3) Hierzu ist jedoch unerläfsliche Voraussetzung, dafs beim Verfüttern wasserreicher Futtermittel die Ration einen sehr hohen Stickstoffgehalt besitzen mufs. 4) Als zweckmäfsige Höhe der Gabe von stickstoffhaltigen Nährstoffen ist zwar noch nicht die extremste zu empfehlen, wohl aber ist zu erwarten, dafs $1^k,5$ stickstoffhaltige, verdauliche Nährstoffe auf 500^k Lebendgewicht nicht zu viel sein werden, keinerlei Unzuträglichkeiten hervorrufen und die höchste und billigste Production leisten werden. (Der Referent kann noch hinzufügen, dafs die in noch gröfserem Umfange im Winter 1888 bis 1889 ausgeführten Fütterungsversuche die Resultate der vorjährigen Versuche durchweg bestätigt haben.)

In der an den Vortrag sich schliefsenden Debatte bemerkt Professor *Märcker* auf eine Frage, bei welcher Temperatur man die Schlämpe verfüttern solle, dafs er es für zweckmäfsig halte, dieselbe so heifs wie möglich zu verabreichen (*Neuhauss*-Selchow gibt 50 bis 60^0 als die geeignetste Temperatur an). *v. Bockelberg*-Schönow berichtet über seine Erfahrungen, welche er bei der Verfütterung der *Süfsmaische* oder *Kunstschlämpe* (vgl. 1888 **269** 332), einem Futtermittel, welches bei der jetzigen Steuergesetzgebung sehr an Bedeutung gewinnt, gemacht hat. Er hat Anstofs genommen an der dünnen Beschaffenheit dieses Futters, hervorgerufen durch einen gröfseren Malzzusatz, und hält dasselbe daher für geringwerthiger. *Märcker* macht auf das Unzutreffende dieser Ansicht aufmerksam; durch das Malz wird die Stärke gelöst, daher die Masse dünnflüssiger, die Nährstoffe bleiben natürlich dieselben, werden im Gegentheile durch mehr Malz noch vermehrt. Im weiteren Verlaufe der Debatte wird noch das Aufkochen der Süfsmaische, um dieselbe haltbar und bekömmlich zu machen, als dringend nothwendig bezeichnet.

(Der Referent möchte noch hinzufügen, dafs bei einem in diesem Jahre ausgeführten Versuche an Milchkühen die Süfsmaische ein überraschend günstiges Resultat ergeben hat. Als ein Theil der Diffusionsrückstände durch Süfsmaische ersetzt wurde, fand bei gleichbleibenden Nährstoffmengen eine bedeutende Steigerung im Milchertrage statt.)

In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, S. 65, 72, 81, werden noch andere Futtermischungen als Ersatz für die Schlämpe mitgetheilt, veranlafst dadurch, dafs die Verfütterung von Süfsmaische bei hohen Kartoffelpreisen sich nicht rentiren soll.

Auf eine Verfälschung der getrockneten Schlämpe durch Reishülsen, welche Prof. *Schulze* in letzter Zeit mehrfach feststellen konnte, wird in der *Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie*, Bd. 9 S. 501, aufmerksam gemacht. Dafs durch die Beimengung der für die Ernährung ganz werthlosen Reishülsen eine bedeutende Verringerung des Nährwerthes der getrockneten Schlämpe verursacht wird, liegt auf der Hand.

Die Frage, *ob eventuell im Futter des Milchviehs enthaltene flüchtige Fettsäuren in die Milch übergehen*, erörtert Prof. *Weiske* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 8 (daselbst nach *Der Landwirth*). Bekanntlich beobachtet man bei manchen Futtermitteln einen ungünstigen Einflufs auf den Geschmack der Milch. Zu diesen Futtermitteln gehören unter anderen auch solche, welche Säuren enthalten, wie z. B. Schlämpe, Sauerfutter u. s. w., und bei diesen will man auch vielfach gefunden haben, dafs die Milch der mit ihnen ernährten Thiere leicht säuert. Dieses hat zu der Vermuthung geführt, dafs die Säure dieser Futtermittel direkt in die Milch übergehe und das Säuern derselben, sowie den schlechten Geschmack verursache. Exacte Versuche von *Soxhlet* haben jedoch gezeigt, dafs diese Ansicht unrichtig ist und dafs die ungünstige Wirkung auf die Milch vielmehr darauf zurückzuführen ist, dafs die genannten Futtermittel, welche reich an Spaltpilzen sind, die Stallluft mit diesen stark inficiren, und dafs nun aus der Stallluft beim Melken die Pilze in die Milch gelangen und die geringere Haltbarkeit derselben verursachen. Aehnlich dürfte es sich nach *Weiske*'s Ansicht bezüglich des Geruchs und Geschmacks der Milch verhalten, denn wenn auch manche Futtermittel sehr beträchtliche Mengen von Säuren, darunter auch übelriechende, flüchtige Fettsäuren, enthalten (z. B. die gesäuerten Diffusionsrückstände nach Untersuchungen des Referenten bis zu einem Drittel der Trockensubstanz auf Milchsäure berechnet), so ist doch anzunehmen, dafs unter normalen Verhältnissen diese Säuren im Thierkörper verbrannt werden und nichts davon in die Milch gelangt. Diese Annahme fand *Weiske* durch einen Versuch bestätigt. Er gab einer Ziege täglich 1^{g} Buttersäure unter den nöthigen Vorsichtsmafsregeln, so dafs nichts von dem Buttersäuregeruche in die Stallluft gelangen konnte. Der Geruch und Geschmack der Milch blieb vollständig rein und frei von Buttersäure. Auch die chemische Prüfung

der Milch ergab in derselben keinen gröfseren Säuregehalt als bei normaler Fütterung. Verfasser schliefst daraus, dafs, sofern nicht zu grofse Quantitäten von organischen Säuren zur Aufnahme gelangen und sofern durch die Säureaufnahme keine Verdauungsstörungen, sowie andere der Gesundheit nachtheilige Folgen eintreten, ein Uebergang dieser Säuren in die Milch nicht stattzufinden scheint, sondern vielmehr auch hier die verunreinigte Stallluft als die Ursache der schlechten Beschaffenheit der Milch anzusehen sein dürfte.

Ueber den Glyceringehalt der Branntweinschlämpe veröffentlicht *Hans* Graf *v. Torring* in den *Landwirthschaftlichen Versuchsstationen*, 1889 Bd. 36 S. 23, eine umfangreiche Arbeit. Der Verfasser prüfte nach einer von ihm ausgearbeiteten Methode (ähnlich der von *Dietz*, vgl. 1888 **268** 128) 7 Proben Schlämpe auf ihren Gehalt an Glycerin und fand im Durchschnitte auf 1^{l} Schlämpe 2^{g},520 oder auf 100^{g} Schlämpetrockensubstanz 3^{g},12 Glycerin. Diese Zahlen bleiben erheblich unter denen, welche sich aus dem Alkoholgehalte der Maischen auf Grund der von *Pasteur* ermittelten Zahlen berechnen lassen. Diese Differenz ist wohl dadurch zu erklären, dafs ein Theil des Glycerins durch Nebengährungen wieder zerstört wird. Möglicherweise bildet sich durch diese Zersetzung des Glycerins der im Rohspiritus enthaltene Propyl- und Butylalkohol. In der getrockneten Schlämpe fand Verfasser, auf wasserfreie Substanz berechnet, nur 1,9 Proc. Glycerin, während 100 Th. Trockensubstanz der frischen Schlämpe 2,57 bis 3,92 Th. Glycerin enthielten. Es geht also beim Trocknen fast die Hälfte des Glycerins verloren. Verfasser berechnet die Menge Glycerin, welche die Thiere in den üblichen Schlämpegaben erhalten, und glaubt nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über die Ausnutzung und Bekömmlichkeit des Glycerins, dafs diese Mengen, besonders in der grofsen Verdünnung, nicht nur ohne Nachtheil für die Gesundheit der Thiere sein werden, sondern auch voll zur Ausnutzung gelangen, d. h. eine ihrem Verbrennungswerthe entsprechende Menge Wärme liefern werden. Da nun 100 Th. Glycerin dieselbe Wärmemenge liefern wie 110 Th. Stärke und da andererseits das Glycerin leicht löslich und resorbirbar und vollständig verdaulich ist, so hält Verfasser dasselbe für einen sehr werthvollen Bestandtheil der Schlämpe. Andererseits macht Verfasser darauf aufmerksam, dafs in Folge des Gehaltes der Schlämpe an Holzfaser und incrustirenden Substanzen die Annahme, dafs die gesammten stickstofffreien Extractstoffe der Schlämpe den Werth der Stärke besitzen, unzutreffend sei und eine ungerechtfertigte Ueberschätzung des wirklichen Nährwerthes dieser Stoffe in sich schliefsen. (So viel dem Referenten bekannt ist, bringt man auch nur 85 Proc. der stickstofffreien Stoffe als verdaulich in Rechnung.)

Die Frage, *weshalb sich auf Maismaischen*, *welche mittels Hochdruck hergestellt sind*, *kein Oel absondert*, während bei Maischen, nach altem

Verfahren bereitet, eine bedeutende Oelabsonderung stattfindet, wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 144, von *Heinzelmann* dahin beantwortet, daſs das Oel sich hauptsächlich in den Zellen des Embryo vorfindet, und daſs durch das Zerkleinern des Maiskorns durch Schroten der Embryo von den Umhüllungen befreit und dadurch das Oel bloſsgelegt wird. Beim Dämpfen unter Hochdruck ohne Zerkleinerung findet eine solche Freilegung der ölhaltigen Zellen wahrscheinlich nicht in dem Maſse statt. Jedenfalls aber ist eine Zersetzung des Oeles, wie der Fragesteller sie vermuthet, nach den Versuchen, welche *Heinzelmann* durch Erhitzen von Maisöl mit Wasser unter hohem Drucke ausgeführt hat, nicht zu befürchten.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

Ueber die Reinigung der Abgangswässer aus der Brauerei von *Franz Schwackhöfer* (*Mittheilungen der österreichischen Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei in Wien*, II. Heft, Wien 1889. *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 313).

Im Laufe des vorigen Jahres wurden in Niederösterreich eine ganze Reihe von Fabriken wegen ungenügender bezieh. ganz unterlassener Reinigung ihrer Abgangswässer und Auslaufenlassen in ein öffentliches Gerinne von Seite der Behörde beanstandet. Darunter befinden sich auch zwei gröſsere Brauereien. Die chemische und bakteriologische Untersuchung der Abwässer derselben fiel dem Laboratorium der Versuchsstation an der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu.

Beide Brauereien besitzen Reinigungsanlagen, in welchen Kalkmilch als Desinfectionsmittel in Anwendung kommt. Die eine Brauerei hat hierfür eine eigene maschinelle Einrichtung mit Rührbottichen und geschlossenen Filtern, die andere hingegen nur eine Sedimentäranlage, bestehend aus langen, mehrfach gewundenen gemauerten Kanälen von geringem Gefälle, in welchem der durch die Kalkfällung erzeugte Niederschlag zum Absitzen gebracht wird.

Der Verfasser theilt in dem Originalaufsatze nur die Resultate mit, welche er bei Untersuchung des Abwassers aus der Brauerei mit maschineller Einrichtung erhielt. Die bei dem Abwasser der anderen Brauerei erzielten hält Verfasser nicht für maſsgebend, da die kommissionelle Erhebung und Probenahme in der Brauerei nach dreitägigem Regenwetter stattfand, wodurch das in der offenen Reinigungsanlage sich befindende Abwasser stark verdünnt wurde und somit reiner erschien, als es in Wirklichkeit sein konnte.

Bezüglich der erhaltenen Zahlen auf das Original verweisend begnügen wir uns hier damit, das Gesammtergebniſs der Untersuchung mitzutheilen wie folgt:

Die Reinigung der Brauereiabwässer mit Aetzkalk erfüllt ihren Zweck nur unvollständig. Eine ausgiebige Wirkung ist nur bezüglich der suspendirten Stoffe und des Bakteriengehaltes zu verzeichnen. Auf die gelösten Stoffe (mit Ausnahme der Phosphorsäure) wirkt die Kalkfällung so gut wie gar nicht und ist summarisch sogar eine Zunahme dieser Substanzen wahrzunehmen. Der organische Antheil dieser letzteren gibt einen guten Nährboden für die Mikroorganismen ab und wenn neuerdings eine Infection durch Luft, Staub und Boden stattfindet, wie das in einem offenen Gerinne der Fall ist, so gehen diese Wässer (bei geringem Kalküberschusse. D. Ref. Vgl. *König*, *Die Verunreinigung der Gewässer u. s. w.* S. 237. Berlin *J. Springer* 1887) in der wärmeren Jahreszeit alsbald wieder in Zersetzung über. Die dadurch entstandene Kalamität wird um so gröfser, je weniger Wasser das offene Gerinne führt.

Nach *Schwackhöfer* ist die Kalkfällung und nachfolgende Filtration leider das einzige zweckmäfsige Verfahren der Abwasserreinigung, welches man bis heute kennt. Zusätze von Eisenchlorid, Manganchlorür, Alaun u. s. w. vertheuern die Verfahren und bleiben ohne erheblichen Erfolg.

Die Beseitigung der Abwässer aus der Brauerei bespricht Prof. *Friedrich Zajicek* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 605, aus dem 18. Jahresberichte der I. österreichischen Brauerschule an der landwirthschaftlichen Lehranstalt Francisco-Josephinum in Mödling 1887/88). In einem längeren Aufsatze verbreitet sich Verfasser über die zu dem Zwecke der Ableitung der Abwässer dienenden Einrichtungen in den einzelnen Brauereigebäuden, so in der Malztenne, dem Sudhause, dem Gähr- und dem Lagerkeller, dann über die Ableitung der Abwässer durch entsprechend angelegte Kanäle, endlich über Beseitigung der schädlichen Sinkstoffe des Kanalwassers.

Die zweite mährische Braugerste-Ausstellung in Brünn. Bericht erstattet an den Centralausschufs der k. k. mährisch-schlesischen Ackerbaugesellschaft von Prof. Dr. *A. Zoebl* (im Auszuge: *Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 853).

Die mährisch-schlesische Ackerbaugesellschaft hat in der richtigen Erwägung der grofsen Bedeutung der Braugersteproduction für Mähren und in der Absicht, die Gerstenkultur zu heben, die Veranstaltung von Gerstenausstellungen beschlossen, deren erste im August des Jahres 1886, die zweite 1887 in Brünn stattfand.

An der zweiten Ausstellung betheiligten sich 808 Aussteller mit 975 Gerstenproben.

Wir entnehmen der umfangreichen mit zahlreichen Tabellen ausgestatteten Abhandlung lediglich die folgende Uebersicht, welche die von Prof. *F. Schindler*, Prof. *S. Adametz* und Prof. *H. Fischer* ermittelten Grenzwerthe und Durchschnittsergebnisse der Qualitätszahlen für 20 mit den ersten Preisen ausgezeichnete Gerstenproben enthält.

Grenzwerthe und Durchschnittsresultate der untersuchten Gerstensorten.

Gersten-Sorte	Hektoliter-gewicht in k			Gewicht von 100 Körnern g			Spelzen-Antheil Proc.			Verhältnifs der Länge zur Breite der Körner Breite = 1			Keimdauer bei 14° C. in Tagen			Beschaffenheit des Endosperms, glasige Körner Proc.			Proteingehalt Procent der Trockensubstanz			Extractgehalt Procent der Trockensubstanz			Zahl der untersuchten Proben
	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	
Hanna . . . . . . a*	76,5	75,6	76,2	46,1	43,3	44.8	12.4	14,9	13,7	—	—	—	—	—	—	10	16	14	8,31	8,81	8,56	81,22	80,02	80,25	4
b*	76,5	75,6	76,2	46,2	43,4	45,0	13,4	15,4	14,9	2,20	2,38	2,28	1,87	1,96	1,92	18	21	20							
Oregon . . . . . . a	73,6	70.8	72,5	49,9	39,4	45,0	13.0	16,1	14,1	—	—	—	—	—	—	9	19	15	8,38	10,25	9.14	81,64	77.25	79.65	6
b	73,6	70,8	72,5	50,1	40,7	45,5	13,0	15,7	14,6	2,32	2,50	2,44	1,66	1,97	1,86	10	18	13							
Goldmelone . . . a	73,5	72,2	72,9	50,2	44,3	47,3	12,4	14,9	13,2	—	—	—	—	—	—	6	9	7	8,56	9,06	8,81	82,00	80,36	81.18	2
b	73,5	72,2	72,9	51,0	44,7	47,9	14,6	15,0	14,8	2,30	2,37	2,33	1,75	1,93	1,84	9	15	12							
Pfauen . . . . . . a	73,6	71,8	72,7	49,5	48,0	48,8	12,0	12,4	12,2	—	—	—	—	—	—	14	20	17	8,88	10.13	9,51	79,44	79,13	79.29	2
b	73,6	71,8	72,7	50,5	49,3	49,9	13,5	13,6	13,5	2,41	2,49	2,45	1,86	1,98	1,92	15	16	15							
Chevalier . . . . a	73,6	71,8	72,6	49,3	41,6	44,4	12,6	14,2	13,6	—	—	—	—	—	—	12	20	15	8,44	9,81	9,17	80,80	77.67	79.32	3
b	—	—	—	50,6	43,3	45,9	13,9	14,2	14,1	2,38	2,50	2,44	1,86	1,94	1,90	8	17	12							
Einheimische . . a	—	—	71,8	—	—	44,1	—	—	13,3	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	10,06	—	—	78,07	1
b	—	—	71,8	—	—	43,8	—	—	14,6	—	—	2,50	—	—	1,93	—	—	14							
Schottische . . . a	74,4	73,4	73,9	46,0	45,3	45,7	12,8	13,5	13,2	—	—	—	—	—	—	13	16	14	9,94	10,44	10,19	80.67	79,58	80,12	2
b	74,4	73,4	73,9	47,0	46,4	46,7	13,5	14,3	13,9	2,29	2,40	2,35	1,78	1,97	1,88	—	—	10							

Grenzwerthe und Durchschnittsresultate der „hochfeinen“ und der nächstbesten „feinen“ Gersten.

Gersten-Sorte	Hektoliter-gewicht in k			Gewicht von 100 Körnern g			Spelzen-Antheil Proc.			Verhältnifs der Länge zur Breite der Körner Breite = 1			Keimdauer bei 14° C. in Tagen			Beschaffenheit des Endosperms, glasige Körner Proc.			Proteingehalt Procent der Trockensubstanz			Extractgehalt Procent der Trockensubstanz			Zahl der untersuchten Proben
	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	
Hochfeine Gerste a	76,5	70.8	73.6	50,2	43,5	46,7	12.0	16,1	13,4	—	—	—	—	—	—	6	20	14	8,38	10,25	9,15	82.00	77,67	79,75	12
b	76,5	70,8	73,6	51,0	43,8	47,1	13,5	15,1	14,6	2,20	2,50	2,37	1,75	1,98	1,88	9	22	16							
Feine Gerste . . a	75,5	71,2	73,1	48.6	39.4	43.7	12.8	14,9	13,8	—	—	—	—	—	—	11	18	14	8,31	10,44	9.24	81,22	77,21	79,89	8
b	75,5	71,2	73,1	50.0	40,7	44,8	13.0	15.7	14,2	2,29	2,50	2,43	1.78	1.97	1,91	8	18	12							

* a Analysen der Neutitschiner, b der Prerauer Samencontrolstation.

Es übertraf also unter den mit ersten Preisen ausgezeichneten Gersten die Hannagerste alle übrigen im Hektolitergewichte und in der Vollkörnigkeit auch bezüglich des Proteïngehaltes verhielt sie sich am günstigsten. Im Extractgehalte war die Goldmelonengerste die beste; am dünnspelzigsten war die Pfauengerste, welche auch zu den grofskörnigsten zählte. Durch Grofskörnigkeit zeichneten sich auch einzelne Nummern der Goldmelonen-, Oregon- und Chevaliergerste aus.

Ein Vergleich der für die „hochfeinen“ Gersten erhaltenen Durchschnittswerthe mit jenen der nächst besten „feinen“ zeigt die ersteren überlegen in Korngröfse und auch im Hektolitergewichte; um ein Geringes ist bei den „hochfeinen“ Gersten auch das Verhältnifs der Länge und Breite der Körner günstiger. Dagegen ergeben sich bezüglich der übrigen Eigenschaften keine nennenswerthen Unterschiede. Immerhin zeigt der bedeutende Unterschied in der Korngröfse, dafs die Preisrichter auf diese Eigenschaft ein grofses Gewicht legen. Ein anderes schwer in die Wagschale fallendes Beurtheilungsmoment war die Farbe der Körner, welche allerdings in den vorliegenden Untersuchungsresultaten nicht zum Ausdrucke gelangt.

Ein Rückblick auf die bei beiden Ausstellungen erzielten Resultate zeigt, dafs unter den Eigenschaften der Gerste — ausreichende Wachsthumsbedingungen vorausgesetzt — die Gröfse und Gestalt des Kornes noch die gröfste Constanz in der Vererbung zeigen, während die übrigen Eigenschaften von den äufseren Vegetationsverhältnissen (Klima, Boden) beeinflufst werden. In dem günstigen Zusammenwirken dieser Factoren liegt ohne Zweifel das Schwergewicht für die Production vorzüglicher Braugerste.

Ueber die Resultate der im J. 1888 in Schleswig-Holstein ausgeführten Anbauversuche mit Braugerste macht Dr. *A. Emmerling* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Bd. 12 S. 135) Mittheilung. Da über die Beziehungen der Qualität zu den inneren Eigenschaften der Gerstenkörner mit Rücksicht auf den landwirthschaftlichen praktischen Zweck dieser Versuche eingehendere Untersuchungen nicht unternommen wurden, so begnügen wir uns hier mit dem Hinweise auf den Bericht. Nur das eine liefs sich in Uebereinstimmung mit dem vorjährigen Ergebnisse (vgl. 1888 **270** 279) feststellen, dafs die geringeren Qualitäten im Durchschnitte die gröfste Zahl der glasigen und die geringste Zahl der mehligen (inclusive halbmehligen Körner) enthalten, wie folgende Zusammenstellung lehrt:

Durchschnittliche Procentzahlen der mehligen und glasigen Körner:

Qualität:	glasig	mehlig	halbmehlig	mehlig + halbmehlig
über mittel	25,3	6,4	68,2	74,6
mittel	26,4	4,7	69,0	73,7
unter mittel	29,0	3,5	67,5	71,0

Gleichfalls mehr landwirthschaftliches Interesse beanspruchen die unter der Leitung des Prof. Märcker in der Provinz Sachsen ausgeführten Gerstenculturversuche (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1164).

Ueber das Wasserbinden der Malztrockensubstanz beim Lagern, *beim Einteigen und beim Maischen*, *und im Zusammenhange damit über die indirekten Extractbestimmungsmethoden* von Dr. *W. Schultze* (*Mittheilungen der österreichischen Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei in Wien*, II. Heft. — *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Bd. 12 S. 126). Die Resultate seiner umfangreichen Arbeit, welche in innigem Zusammenhange mit einer 1884 Bd. 7 S. 53 letztgenannter Zeitschrift erschienenen Untersuchung von *Franz Reim* steht (vgl. auch *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Bd. 12 S. 85, 164, 179), faſst Dr. *Schultze* in folgenden Sätzen zusammen:

I. Wenn trockenes Malzschrot mit Wasser eingeteigt wird, so bindet das Malzschrot einen Theil des Wassers.

II. Die Wasserbindung durch trockenes Malzschrot ist die Ursache der beim Einteigen frei werdenden Wärme.

Aus I und II folgt:

1) Da 100 Gew.-Th. Versuchsmalz, bestehend aus 98,2 Trockensubstanz und 1,8 sogen. Feuchtigkeit, 4,21 Th. Wasser binden, so dürfen 1,8 Th. sogen. Feuchtigkeit, welche bereits vor dem Einteigen vorhanden waren, nicht als bloſs adhärirendes, sondern diese müssen als gebundenes Wasser angesehen werden. Jede Malztrockensubstanz hat ein gewisses wasserbindendes Vermögen. Bei Malzsorten mit Wassergehalten, die über das wasserbindende Vermögen derselben hinausgehen, ist zwischen dem gebundenen und dem freien Wasser zu unterscheiden.

2) Es erklärt sich jetzt, warum bei Trockengehaltsbestimmungen das Wasser aus dem Malze so schwer völlig zu entfernen ist.

3) Wenn gut ausgedarrtes Malz an der atmosphärischen Luft lagert, so absorbirt und bindet es Feuchtigkeit; hierbei wird Wärme im lagernden Haufen frei.

4) Kommt Malzschrot zur Einmaischung, dessen wasserbindendes Vermögen bereits während der Lagerung durch atmosphärisches Wasser gesättigt worden ist, so kann beim Einteigen keine Wärme mehr frei werden.

5) Bei dem in früheren Zeiten üblichen Einsprengen des Malzes mit 5 bis 10 Proc. Wasser unmittelbar vor dem Zermahlen auf gewöhnlichen Malzmühlen hat jedenfalls dann eine Wasserbindung stattgefunden, wenn das Wasserbindungsvermögen des betreffenden Malzes nicht bereits während der Lagerzeit gesättigt worden war. Die alten Brauer haben dann thatsächlich, wenn auch nicht absichtlich die Wasserbindung im Maischbottiche schon auf der „Einsprenge“ vorweg genommen. Unter diesem Gesichtspunkte verliert die Methode des Ein-

sprengens für den heutigen Brauer, der dieselbe in Folge Einführung der Quetschmühlen nicht mehr anwendet, das Befremdende. (Das „Einsprengen“ wird auch heutzutage zuweilen noch angewendet, wenn es sich darum handelt, die Hülsen des Malzes durch Befeuchten geschmeidiger zu machen, so dafs sie auf der Schrotmühle weniger stark zerkleinert werden und nachher beim Abläutern eine bessere Filtrirschicht abgeben können. D. Ref.)

III. Wird eingeteigtes Malzschrot gemaischt, so findet während des Maischens eine abermalige Wasserbindung statt.

100 Gew.-Th. des Versuchsmalzes = 98,2 Gew.-Th. Trockensubstanz banden

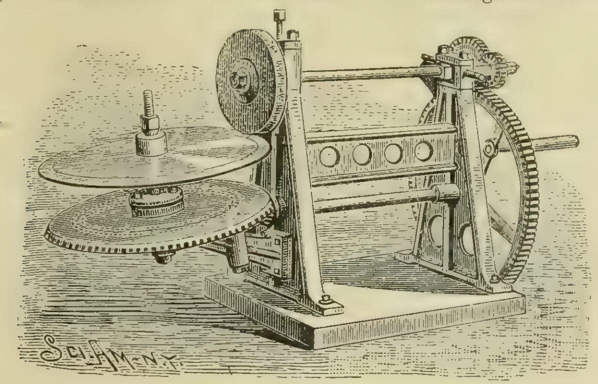
a) als sogen. Feuchtigkeit	1,80 Th. Wasser	= 1,83 Proc. der Malztrockensubst.
b) beim Einteigen . . .	4,21 „ „	= 4,28 „ „ „
c) beim Maischen . . .	1,11 „ „	= 1,13 „ „ „
insgesammt	7,12 Th. Wasser	= 7,24 Proc. der Malztrockensubst.

IV. Das gesammt gebundene Wasser geht theils in die Substanz des Würzeextractes, theils in die Substanz der Trebern ein.

V. Die allgemein gebräuchliche Annahme, dafs 100^k Malzschrot den Raum von 75^L einnehmen, oder mit anderen Worten, dafs das specifische Gewicht des Malzschrotes = 1,3333 und sein specifisches Volumen = 0,75 sei, ist falsch. (Fortsetzung folgt.)

J. Comstock's Cirkelmesser-Schleifmaschine.

Das auf einen Bolzen gespannte Scheibenmesser dreht sich mittels eines Winkelrades in langsamer Gangart, während die Schleifscheibe vermöge Räderumsetzungen rascher kreist. Den verschiedenen Messergröfsen entsprechend,



wird die Schleifscheibenwelle sammt ihren Lagerbüchsen im Lagerbocke verschoben, während das Vorderlager selbst in der Höhe einstellbar ist, um die Zuschärfungswinkel zu regeln, weil sonst die Schrägstellung des Aufspanndornes zur Schleifradwelle unveränderlich ist.

Die elektrische Stadtbahn in Budapest.

Ueber die am 22. Juli d. J. eröffnete und am 30. dem öffentlichen Verkehr übergebene elektrische Stadtbahn in Budapest bringt der *Elektrotechniker*, 1889 Bd. 8 S. 138, folgende Mittheilungen.

Die Bahn ist durchwegs mit eisernem Oberbau ausgeführt. Die Schienen sind symmetrische Doppelschienen. Unter dem einen Schienenstrange befindet sich die unterirdische Stromzuleitung in einem eiförmigen Betonkanal, welcher oben aufgeschlitzt ist und mit dem Schlitze zwischen den Doppelschienen in Verbindung steht. Die elektrische Stromzuleitung vermitteln zwei gegenüber stehende Winkeleisen, welche in dem Betonkanal mittels Isolatoren befestigt sind; die im Strafsenpflaster liegenden Fahrschienen werden zur Stromzuleitung nicht benutzt. In diesem unterirdischen Kanale läuft unter jedem Wagen ein sogen. Contactschiff, welches den Strom von der beschriebenen Leitung zur Wagenmaschine führt.

Die Weichen des beschriebenen Oberbaues mufsten natürlich für den vorliegenden Zweck besonders eingerichtet werden; sie sind einfach und zweckmäfsig. Selbstredend mufste jede einzelne Weiche nach ihrer Verlegung ganz genau ausgerichtet, nachgearbeitet und ausprobirt werden. Die Aufstellung und Ausrichtung der Weichen konnte bei der Neuheit der Construction mit dem auf letztere noch nicht eingeübten Arbeiterpersonal nur sehr langsam vor sich gehen. Die Weichen werden von den Wagen selbsthätig gestellt. Bis die Weichen ganz geläufig gehen, wird jedoch die Stellung mit der Hand vorgenommen.

Die Wagen unterscheiden sich äufserlich fast in Nichts von den üblichen Strafsenbahnwagen, nur dafs sie durchwegs haltbarer und demzufolge auch etwas schwerer sind. Zwischen den Wagenachsen unter dem Wagenkasten liegt die secundär getriebene Dynamomaschine, welche durch den durch das Contactschiff ihr zugeführten elektrischen Strom in Bewegung gesetzt wird. Die Umdrehungen der elektrischen Maschine werden mittels elastischer Stahlspiralschnüre auf die Wagenachsen übertragen. Die Maschine wird durch den Ausschalter, welcher an jedem Wagentritte angebracht ist, ein- bezieh. ausgeschaltet. Es geschieht dies durch Einstecken eines Schlüssels, welcher die Form einer Kurbel hat. Je nachdem die Einschaltung erfolgt, fährt der Wagen langsamer oder schneller, vor- oder rückwärts. Durch allmähliche Einschaltung oder Ausschaltung wird ein sanftes Anfahren oder Stehenbleiben des Wagens bewirkt. Doch kann durch schnelles Ausschalten auch ein sehr schnelles Stehenbleiben des Wagens veranlafst werden. Im Falle von Gefahr kann sogar durch Anwendung von Gegenstrom der Wagen fast augenblicklich zum Stehen gebracht werden. Die Ausschaltung wird vom Wagenführer mit der linken Hand bewirkt, während er mit der rechten Hand die Bremse handhabt. Da der Wagenführer den Ausschalter und die Bremse nicht aus der Hand lassen soll, so ist die Anordnung getroffen, dafs er die Signalglocke, welche an jedem Perronende angebracht ist, mit dem Fufse in Bewegung setzt.

Die Bahn erhält den elektrischen Strom von einer Centralstelle. Die Centralstelle ist die erste derartige gröfsere elektrische Centralstelle in der Monarchie und jedenfalls die erste ungarische Anstalt für elektrische Kraftübertragung, wie denn überhaupt eine elektrische Bahn in dem Umfange des genehmigten Netzes und in der beschriebenen Vollkommenheit der Anordnung noch nirgends vorhanden ist.

Die Centralstelle hat vorläufig drei Dampfkessel, drei Dampfmaschinen zu je 100 HP und dem entsprechend drei Dynamomaschinen, welche nach Belieben einzeln in die Kabel der einzelnen Linien oder mittels Parallelschaltung gemeinschaftlich in das verbundene Kabelnetz arbeiten können.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Oefen für verschiedene gewerbliche Zwecke.

Mit Abbildungen auf Tafel 16 und 17.

Emaillirofen von Friedrich Siemens. Derselbe ist mit zwei oder mehr Ofenkammern O O_1 ausgestattet, welche die Muffel vertreten. Ein stetiges Emailliren wird dadurch ermöglicht, dafs mittels einer Regenerativgasfeuerung immer mindestens eine Ofenkammer von innen (nicht von aufsen) erhitzt und mindestens eine andere zum Emailliren benutzt wird und die beiden so bezeichneten Vorgänge in regelmäfsiger Weise zwischen den zwei paarweise zusammengehörigen Ofenkammern abwechseln.

In den Fig. 1 bis 8 sind zwei verschiedene Ausführungsformen von Emailliröfen mit Regenerativgasfeuerung dargestellt, welche gestatten, dafs ohne Unterbrechung emaillirt wird. Es wird dies nach Fig. 1 bis 4 durch zwei derart vereinigte selbständige Oefen mit Regeneratoren ohne Zugumkehr erreicht. Hierbei gestattet nur *eine* Gaswechselklappe und *eine* Luftwechselvorrichtung den Ofenbetrieb so einzurichten, dafs in der Kammer O des einen Ofens ohne Flamme emaillirt, während die Kammer des zweiten Ofens O_1 zu gleichem Zwecke vorgewärmt wird. Der Betrieb der beiden Oefen wird demnach wie derjenige eines einzigen Ofens mit zwei getrennten Kammern geführt. Wird z. B. in der Ofenkammer O_1 emaillirt, so wird die Ofenkammer O gleichzeitig vorgewärmt. Die Stellung der Regelungs- bezieh. Wechselklappen ist dann derart, dafs Luft- und Gaszutritt zu Ofenkammer O_1, sowie ihr Schornsteinzug offen, die entsprechenden Regelungsmittel der Ofenkammer O aber geschlossen sind. In letzterer herrscht also vollkommene Ruhe. Durch entsprechende Umstellung der Wechselklappen und des Schornsteins wechseln die Ofenkammern und unter übrigens gleichen Umständen ihre Thätigkeit.

In der dieser Construction entsprechenden Zeichnung ist das Gasregulirungsventil mit R bezeichnet, Gaswechselklappe mit K, die Zuführungskanäle mit g bezieh. g_1, die Luftzuführungskanäle mit l bezieh. l_1, der Gasfuchs mit G bezieh. G_1, der Luftfuchs mit L bezieh. L_1, der Abgangsfuchs der Verbrennungsproducte mit V bezieh. V_1. Die Luftzuführungskanäle l bezieh. l_1, sowie die Abzugskanäle v bezieh. v_1 nach dem Essenkanal S sind behufs Regulirbarkeit mit Schiebern s_1 s_2 bezieh. s_3 s_4 versehen.

Fig. 5 bis 8 stellen die zweite Ausführungsform von Emailliröfen mit Regenerativgasfeuerung dar, welche ebenfalls gestattet, dafs ohne Unterbrechung emaillirt wird.

Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Ausführungsformen liegt darin, dafs, während der in Fig. 1 bis 4 dargestellte Ofen Regeneratoren ohne Zugumkehr, sogen. Gegenstrom- oder Leitungsregeneratoren besitzt, der in den Fig. 5 bis 8 dargestellte Ofen mit Regene-

ratoren mit Zugumkehr, sogen. Oberflächenregeneratoren, versehen ist. Der letztgenannte Ofen besitzt zwei Ofenkammern $O\,O_1$ und unter diesen angeordnet zwei Oberflächenregeneratoren $R\,R_1$ zum Vorwärmen der Verbrennungsluft, während das Gas unvorgewärmt durch das Regulirungsventil V und den in der Trennwand beider Ofenkammern gelegenen Gaskanal g zu- und aus dem Gasfuchs G ausströmt. Die Brennluft tritt durch die Luftwechselklappe K ein, durchströmt den einen Regenerator R, wird dort vorgewärmt und gelangt heifs durch die Füchse L in die Ofenkammer O, wo sie im Flammenfuchs F mit dem Gas zusammentrifft und mit diesem als Heizflamme nach der Ofenkammer O_1 abzieht; in dieser hat die Heizflamme freien Raum zu ungehinderter Entwickelung, beschreibt ein doppeltes, nahezu in einer Wagerechtebene gelegenes Hufeisen, vollendet dort das active Stadium ihrer Verbrennung und gibt strahlende Wärme an die Ofenkammerwandungen ab; die Verbrennungsproducte entweichen durch die Füchse L_1 nach dem Regenerator R_1, geben dort ihre Wärme durch Berührung ab für spätere Vorwärmung der Brennluft und gelangen dann, die Klappe K passirend, nach dem Essenkanal S, dessen Zugwirkung durch den Schieber s geregelt wird. Während also die Ofenkammer O_1 erhitzt wird, wird in der Ofenkammer O ohne Flamme unter ausschliefslicher Benutzung der von den Kammerwandungen ausgestrahlten Wärme emaillirt.

Ist die Beschickung gar gebrannt, entfernt man sie aus dem Ofen O und legt die Luftklappe K auf die andere Seite, dann kehren sich die Verbrennungsvorgänge im Ofen in bekannter Weise um. Die Heizflamme wird durch den Essenzug nach Ofenkammer O gebracht und Ofenkammer O_1 ist zum Einbringen einer neuen Beschickung bereit. Ein solcher Ofen mit Oberflächenregeneratoren ist sehr leistungsfähig, weil man die Temperatur der Heizflamme durch die Oberflächenregeneratoren erheblich steigern kann. Er ist deshalb für gröfsere bezieh. dickere zu emaillirende Stücke, wie Gährbottiche, Badewannen, Waschkessel bestimmt. Ein Uebelstand, welcher für feinere Waare in Betracht kommen könnte, ist der, dafs in dem beschriebenen Ofen die zur Verbrennung strömende heifse Brennluft die mit der Beschickung besetzte Ofenkammer passirt. Obgleich diese Luft fast ebenso heifs wie die Ofenwandungen und staubfrei ist, auch der Wirkung der strahlenden Wärme auf die Beschickung kein Hindernifs bietet, so könnte doch für kleinere Waaren erster Güte vollkommene Ruhe in der Ofenkammer erwünscht sein, derart, dafs das Arbeiten in derselben demjenigen in einer von aufsen beheizten Muffel genau entspricht. Diesen Bedingungen wird durch die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Ausführungsform eines Emaillirofens genügt. (D. R. P. Nr. 45838 vom 15. Juli 1888.)

Da bei dem vorstehend gekennzeichneten Emaillirofen die Zeit zur Aufspeicherung der Wärme während des Anheizens der Arbeitskammer,

sowie die aufgenommene Wärmemenge die für die Leistung des Ofens bestimmenden Factoren sind, so mufs eine erhebliche Steigerung der Ofenleistung eintreten, wenn die Aufnahme- bezieh. Abgabezeit vermindert und die ausgetauschte Wärmemenge gleichzeitig vermehrt werden kann. Da nun Aufnahme- und Abgabezeit, sowie die dabei in Frage kommende Menge von Wärme in bedeutendem Mafse von den Abmessungen der den Wärmeaustausch vermittelnden Oberfläche abhängen, so wird durch Vergröfserung der Innenfläche der Arbeitskammer eine Steigerung der Ofenleistung unmittelbar herbeigeführt werden. Diese Oberflächenvergröfserung bewirkt *Siemens* nach dem Zusatzpatente Nr. 46742 vom 25. September 1888 dadurch, dafs er die Innenflächen gewellt herstellt oder Längsrippen, Querrippen, Buckel oder sonstige Vorsprünge in den Innenflächen der Arbeitskammern anbringt.

Riva's Schachtofen zum Brennen von Gyps. Der obere Theil des dem *Alberto Riva* in Mailand patentirten Schachtofens zum Brennen von Gyps (D. R. P. Nr. 45969 vom 30. Mai 1888) unterscheidet sich nur wenig oder gar nicht von bekannten Kalköfen, der untere Theil besteht aus einem Lufterhitzungsapparat, welcher eine genügende Menge Luft auf 300° C. erhitzt. Dieser Temperaturgrad ist erforderlich, um Gyps zu brennen, denn, obwohl der letztere schon bei viel niederer Temperatur sein Wasser verliert, so mufs doch die Luft, welche in die Gypsmasse einströmt, eine höhere Temperatur haben, um die verschiedenen Wärmeverluste, welche beim Brennen vorkommen, zu ersetzen.

Der Lufterhitzungsapparat (Fig. 9 und 10) besteht aus einer Feuerung *a* und einem System von Heizröhren, durch welche die Verbrennungsgase hindurchziehen. Diese Heizröhren sind vorn und hinten in Wänden $h h_1$ gelagert und in Abtheilungen angeordnet, welche durch senkrechte Scheidewände *b* (Fig. 10) und wagerechte Platten b_1 gebildet werden. Solcher Abtheilungen sind im Ganzen 12 vorhanden. Die rechts und links gelegenen Abtheilungen sind von unten nach oben mit I, II, III, IV und die mittleren vier Abtheilungen von oben nach unten mit V, VI, VII, VIII bezeichnet.

Die Verbrennungsgase strömen nun aus dem Feuerraum zunächst durch die Röhren in den Abtheilungen VII und VIII von vorn nach hinten, dann durch die Röhren der Kammern IV und V von hinten nach vorn, dann links und rechts durch die Röhren der Kammern IV und III von vorn nach hinten und schliefslich durch die Röhren der Kammern II und I von hinten nach vorn und durch Kanäle *d* zum Schornstein. Unter den Feuerungsrost wird durch seitliche Kanäle *c* Luft eingeblasen. Die Kanäle *c* sind zu beiden Seiten der Feuerung von Kanälen *e* abgezweigt, durch welche Luft mit Hilfe eines Ventilators eingeblasen wird. Die Kanäle *e* münden in die Abtheilungen I. Die durch *e* eintretende Luft strömt durch die Abtheilungen I von vorn

nach hinten, tritt in die Abtheilungen II, durchströmt diese von hinten nach vorn, durchströmt dann die Abtheilungen III von vorn nach hinten, dann die Abtheilungen IV von hinten nach vorn, tritt dann vorn in die Abtheilung V ein und hinten aus derselben aus, um die Abtheilung VI von hinten nach vorn, dann die Abtheilung VII von vorn nach hinten und schliefslich die Abtheilung VIII von hinten nach vorn zu durchströmen. Auf diesem Wege hat sich die Luft bis auf 300° C. erhitzt. Sie strömt nunmehr senkrecht nach oben und tritt durch Kanäle *f* und Schlitze *g* zu den im Ofenschacht befindlichen Gypsstücken.

In die Kanäle *c* sind Schieber c_1 (Fig. 10) eingeschaltet, durch welche die Menge der unter dem Rost einströmenden Luft regulirt wird.

An das untere Ende des Ofenschachtes schliefst sich ein Trichter *k* an, welcher in ein schräg liegendes Ablaufrohr k_1 ausmündet. das am Ende mit einer Thür k_2 verschlossen ist. Der im Ofenschacht in faustgrofsen Stücken liegende Gyps wird durch das Rohr k_1, das aus Gufseisen besteht, von Zeit zu Zeit ausgesogen und oben wird in den Ofen eine gleich grofse Menge rohen Gypses aufgegeben. Um ein etwaiges Versacken des Ofens durch Aufblähen der Gypsstücke leicht beseitigen zu können, sind zwei einander gegenüberliegende Oeffnungen *i i* vorgesehen, durch welche man mit einer eisernen Stange den Gyps aufstofsen kann.

Glühofen der Well's Rustless Iron Co. (New York). Die genannte Gesellschaft bringt (vgl. *Uhland*, *Prakt. Maschinenconstructeur*, Nr. 35 S. 238) Stahl- und Eisenerzeugnisse auf den Markt, welche durch eine schwarze Oxydschicht vor dem Rosten geschützt sind. Zur Herstellung dieser Oxydschicht müssen die betreffenden Gegenstände einem besonderen Glühprozesse ausgesetzt werden, bei welchem von *Well* construirte Oefen benutzt werden (Fig. 11 bis 16). Die betreffenden Gegenstände von Eisen und Stahl finden in einer Menge von etwa 12000 engl. Pfd. in der Heizkammer desselben Platz und werden im Laufe von 12 Stunden allmählich auf starke Rothglut erhitzt. Nach dem Eintritt der Rothglut wird bei geschlossenem Essenschieber ein Gemisch von Dampf und Kohlensäuregas in die Kammer gebracht, welchem Gasgemenge die Gegenstände noch etwa 5 Stunden ausgesetzt werden, worauf sich die gewünschte Oxydschicht bilden soll. Der Ofen wird durch Gase, welche mit einem *Siemens*-Generator erzeugt sind, geheizt. Dieselben treten durch eine unterhalb der geschlossenen Dampfdüse *H* (Fig. 12) gelegene Klappe ein und entnehmen die geringe Menge der zur Verbrennung erforderlichen Luft aus einem Ventil über *H*. Die innige Mischung von Luft und Gas geschieht beim Durchgang durch die durchlöcherte Wand *P* (Fig. 12, 14 und 15). Alsdann gelangen die Gase in die Verbrennungskammer hinter *P* und nehmen ihren Weg durch den Kanal *O* (Fig. 14), um durch die in der Decke des letzteren befindlichen Oeffnungen *h* in die darüber liegende Heizkammer zu gelangen.

Auf der entgegengesetzten Seite der letzteren gehen die Gase durch eine zweite Serie Oeffnungen *h*, nachdem sie die zu erhitzenden Gegenstände gleichmäfsig umspült haben, in den Kanal *E* und entweichen endlich in den Kamin *F* (Fig. 13). Nachdem Rothglut erreicht ist, werden die Einlafsschieber für Gase und Luft geschlossen, und während man den Essenschieber *D* geschlossen hält, wird durch die Düse *H* Dampf eingelassen, welcher sich mit der vorhandenen Kohlensäure mischt.

Stroehmer's *Koksofen*, welcher in Fig. 17 bis 19 dargestellt ist, besitzt die eigenthümliche Einrichtung, dafs die vom Theer und Ammoniak befreiten Gase theils in Hohlräume der Ofenwände treten behufs Verbrennung mit zugeführter Luft, theils in die Oefen selbst, wo sie Kohlenstoff absetzen und Ammoniak entführen. (D. R. P. Nr. 46595 vom 17. Juli 1888.)

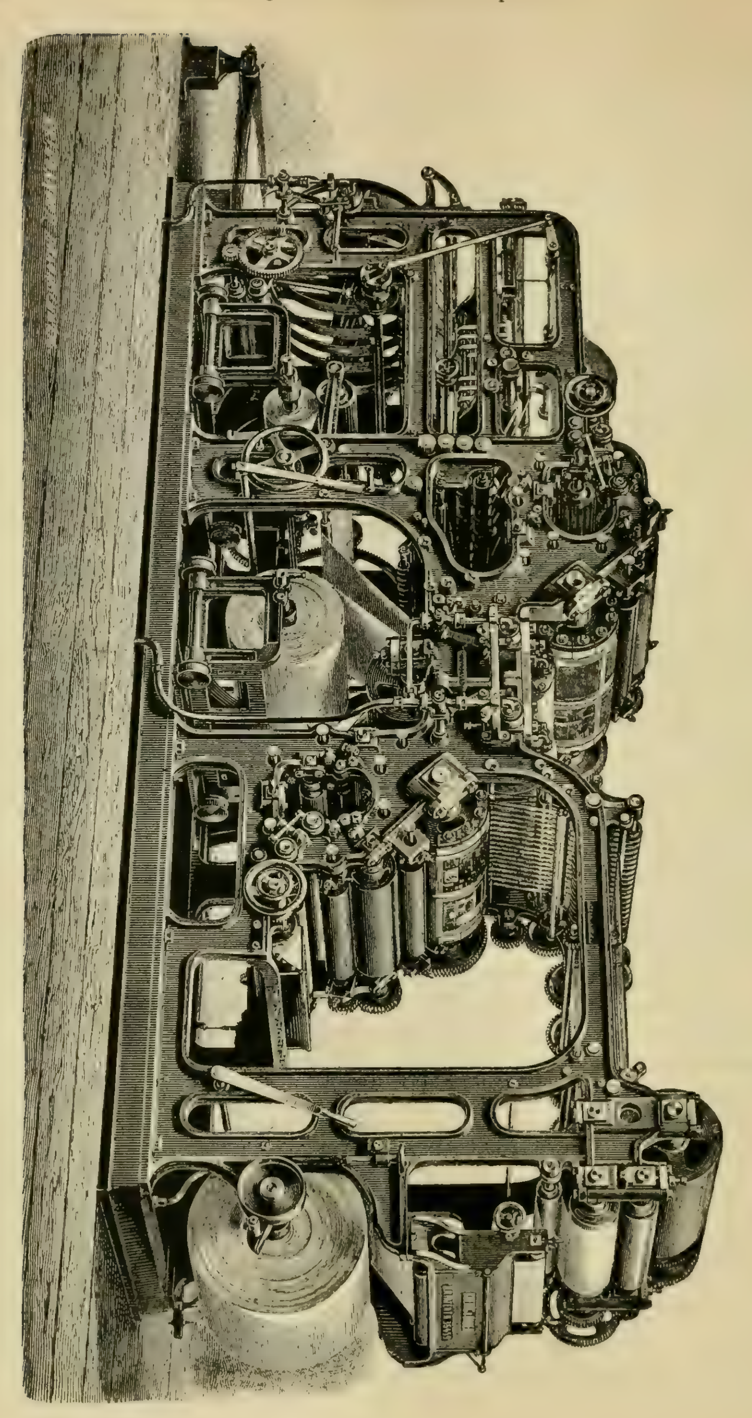
(Fortsetzung folgt.)

Neuerungen an Rotationsdruckpressen.

Patentklasse 15. Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 18.

Die Rotationsdruckmaschinen, deren grofse Vortheile in der Verwendbarkeit endlosen Papieres und stetigen Drehung der Druckcylinder liegen, sind bekanntlich amerikanisch-englischen Ursprunges und verhältnifsmäfsig jungen Alters, haben aber wohl von allen Druckmaschinen zufolge des grofsen Aufschwunges des Zeitungswesens die bedeutendste Entwickelung durchgemacht. In Deutschland war die *Augsburger Maschinenfabrik* diejenige Firma, welche 1872 den Rotationsmaschinenbau zuerst in die Hand nahm (vgl. 1882 **244** * 429), und diese Augsburger Maschinen sind auch insofern bemerkenswerth, als sie die ersten Maschinen waren, die dauernd zum Werkdruck (*Pierer*'s Lexikon und *Meyer*'s Conversationslexikon) und ferner zum Illustrationsdrucke (*Hallberger*'sche Illustrirte Blätter) verwendet wurden. Bald folgten auch *Koenig und Bauer* in Oberzell bei Würzburg u. A.

Die Rotationsmaschine hat bekanntlich die Beschränkung an sich, dafs ein und dieselbe Maschine stets das gleiche Format liefert und das Papier für dieselbe in entsprechender Breite angefertigt werden mufs. Die Maschine kann daher immer nur zur gleichen Arbeit bezieh. zu Arbeiten gleichen Formats verwendet werden, welcher Nachtheil für Zeitungsdruck nicht hervortritt, da hier zu einem Wechsel des Formates eine Veranlassung nicht vorliegt, hingegen bei Werkdruck bemerkbar wird. Diese Einseitigkeit der Rotationsmaschine hat ihre unangenehme Seite für die liefernde Maschinenfabrik, da diese bei der grofsen Verschiedenheit der Zeitungsformate selten in der Lage sein wird, die betreffende Maschinengröfse in einer gröfseren Reihe von Exemplaren auszuführen, sondern häufig zur Neubeschaffung von Modellen wird schreiten müssen. Diese Verhältnisse haben naturgemäfs den Anlafs



gegeben, auf den Bau von Rotationsmaschinen hinzuwirken, welche die Benutzung *verschiedener* Formate bezieh. einen Wechsel des Formates gestatten, und war es hier ***Jules Derriey*** in Paris, welcher 1876 die Beschreibung einer derartigen Maschine veröffentlichte. Die Maschine, welche auf der Pariser Ausstellung 1878 vertreten war, bewirkte den Wechsel des Formates durch Schneiden des Papieres *vor* dem Drucke und mittels Einlaufwalzen mit veränderlicher Geschwindigkeit, scheint indessen nur ein Ausstellungsdasein geführt zu haben.

In neuerer Zeit haben nun ***Koenig und Bauer*** diese Frage wieder aufgenommen, und ist es dieser Firma gelungen, eine Rotationsmaschine für wechselnde Formate zu bauen, welche den an eine derartige Maschine zu stellenden Anforderungen in der vollkommensten Weise entspricht. Der Wechsel des Formates wird ebenfalls mittels Einlaufwalzen mit veränderbarer Geschwindigkeit erreicht, die genaue Führung der abgeschnittenen Bogen beim Schön- und Widerdruck und zum Ausleger aber erfolgt unter Vermeidung von Bändern oder Greifern auf *pneumatischem* Wege. Diese Einrichtungen sind der Firma unter Nr. 36 459 vom 10. November 1885 patentirt.

Die Textfigur gibt eine perspectivische Ansicht der ganzen Maschine, an deren vom Beschauer abgewendeten Gestellseite ganz rechts die für den Wechsel des Formates getroffene Einrichtung angeordnet ist, welche in den Fig. 1 bis 4 Taf. 18 gesondert zur Darstellung gebracht ist. Das zu bedruckende Papier wickelt sich in bekannter Weise von der Papierrolle ab und wird zwischen Leitwalzen, den Einlaufwalzen $E E_1$ und den Schneidcylindern $S S_1$ hindurchgeführt, wobei das Abschneiden der einzelnen Bogen bezieh. das Umstellen der Maschine für ein anderes Format in folgender Weise bewirkt wird. Die Schneidcylinder, von denen der eine S das Schneidmesser oder vielmehr Perforirmesser, der andere S_1 die Nuth enthält, werden durch Zwischenräder vom Druckcylinder aus getrieben, haben somit dieselbe Umfangsgeschwindigkeit wie dieser, und da aufserdem der das Schneidmesser enthaltende Cylinder S den gleichen Durchmesser wie der Druckcylinder hat, so wird bei jeder Umdrehung des letzteren ein Bogen abgeschnitten. Würden die Einlaufwalzen $E E_1$ dieselbe Umfangsgeschwindigkeit haben wie $S S_1$, so müfsten selbstredend Bogen abgeschnitten werden, welche in ihrer Länge genau dem Umfange des oberen Schneidcylinders S bezieh. des Druckcylinders entsprechen. Verringert man dagegen die Geschwindigkeit der Walzen $E E_1$, so dafs das Papier langsamer von der Rolle abgewickelt und durch die sich nur im Moment des Schnittes berührenden Schneidcylinder geführt wird, so werden, wie leicht ersichtlich, entsprechend kleinere Bogen abgeschnitten. Man hat es sonach in der Hand, durch Aenderung der Geschwindigkeit der Walzen $E E_1$ beliebige Formate herzustellen, indem man die Walze E mit einem gröfseren oder kleineren Wechselrade W versieht.

Zu dem Zwecke ist auf den Zapfen des Cylinders S_1 ein schwingender, mittels Schlitz g und Stift h in verschiedenen Lagen festzustellender Arm f aufgesteckt, welcher das auf einem Stifte sich drehende Zwischenrad Z trägt. Dieses doppelt breite Rad ist sowohl mit dem Rade des Cylinders S als auch mit dem Wechselrade W in Eingriff und überträgt mithin die Bewegung von S_1 auf E.

Fig. 1 stellt die Vorrichtung für das gröfste Format dar. In diesem Falle ist das kleinste Wechselrad W aufgesteckt und steht der Arm f in seiner äufsersten Stellung rechts.

Um schnell den richtigen Eingriff der Zahnräder bei jedem Wechsel des Formates zu finden, ist an der Seitenwand der Maschine eine Scala k angebracht, welche so viele Stationslöcher enthält als Formate gedruckt werden sollen. Durch Einstecken eines Stellstiftes i in das entsprechende Loch ist der Arm f sofort in die für das gewünschte Format erforderliche Lage gebracht.

Hat z. B. das Druckcylinderrad bezieh. das Rad an S 60 Zähne und das Rad an E 30 Zähne, so wird (wenn man den halben Umfang des Druckcylinders als kleinstes Format annimmt) das Wechselrad W für diesen Fall 60 Zähne haben müssen, dagegen für das gröfste Format, welches gleich dem Umfange des Druckcylinders weniger der Aussparung l (Fig. 5) ist, ein Wechselrad mit 32 Zähnen erforderlich sein. Man kann demnach durch abwechselndes Einschalten von Wechselrädern, deren Zähnezahl von 32 bis 60 immer um 1 wächst, 29 verschiedene Längenformate herstellen.

Die Zuführung der einzelnen abgeschnittenen Bogen mufs selbstverständlich, um ein genaues Register zu erzielen, eine durchaus exacte sein. Es wird dies dadurch erreicht, dafs die gleichmäfsig gespannten Bänder zwischen Schneid- und Druckcylinder mittels Walzen, welche durch Zwischenräder mit dem Druckcylinderrade in Verbindung stehen, mit der Umfangsgeschwindigkeit des Druckcylinders getrieben werden.

Aufserdem ist es für die registerhaltige Zuführung der Bogen nach dem Druckcylinder erforderlich, bei dem Umstellen der Maschine für ein anderes Format jedesmal die Schneidcylinder so einzustellen, dafs der abgeschnittene Bogen genau an der Stelle eintrifft, wo er vom Druckcylinder übernommen wird. Um diese genaue und feine Einstellung zu ermöglichen, sind die äufseren Schneidcylinderräder $S\,S_1$ nicht direkt auf den Zapfen aufgekeilt, sondern sitzen jedes auf einem mit dem Zapfen fest verbundenen Frictionsconus, auf welchem sie mittels Schraube fest aufgeprefst werden können (Fig. 3). Nach Lösen dieser Schrauben kann man die Schneidcylinder mittels eines auf der verlängerten Achse von S mit Nuth und Feder sitzenden Schneckenrades r_2 (Fig. 3 und 4) und einer am Rade S gelagerten Schnecke r_3, sowie der inneren, auf den Achsen von S und S_1 festsitzenden Räder $S_2\,S_3$ beliebig gegen die hierbei still stehen bleibenden eigentlichen Triebräder $S\,S_1$

verstellen. Fig. 3 und 4 veranschaulichen zugleich die eine genaue Einstellung sichernde Scala d und den Zeiger d_1, erstere am Triebrade S, letzterer am Schneckenrade r_2 angebracht.

Diese Einrichtung zum Wechseln des Formates hat bei der in der Reichsdruckerei in Berlin aufgestellten, für Werk- und Tabellendruck bestimmten Maschinen insofern später eine Abänderung erfahren, indem die Scala k in Fig. 1 zu einer Scalenplatte k_1 ausgebildet und der Arm f in seiner Länge veränderbar gemacht ist. Die Mannigfaltigkeit der möglichen Formate ist damit natürlich sehr gesteigert.

Die Eingangs genannte *pneumatische Führung* der so abgeschnittenen Bogen durch den Schön- und Widerdruck nach dem Falz- oder Ablegeapparate, ohne Anwendung von Bändern oder Greifern, ist in Fig. 5 dargestellt. Die Anordnung besteht im Wesentlichen erstens aus einem stetig wirkenden, ganz unabhängig von dem Bewegungsmechanismus der Maschine betriebenen Luftverdünnungsapparat, zweitens aus einem denselben mit den beiden Druckcylindern verbindenden Rohrsysteme, in welchem durch ersteren eine dauernde Luftverdünnung erzeugt wird, und drittens aus einer doppelten Hahnsteuerung, welche bewirkt, dafs das Papier abwechselnd angesaugt und durch Unterbrechen des Saugens, sowie gleichzeitige Luftzuführung wieder abgegeben wird.

Die Druckcylinder $D\,D_1$, welche in einer Wagerechtebene liegen, während die beiden Plattencylinder $P\,P_1$ im Winkel zur Centrallinie der Druckcylinder gestellt sind, tragen jeder in einer Vertiefung eine um Zapfen drehbare Stange m bezieh. m_1, welche, gleichzeitig mittels eines Hebelarmes das Festklemmen des Druckfilzes bewirkend, das Werkzeug zum Festhalten des Papierbogens auf dem Druckcylinder bildet. Dieselbe ist mit einer der Breite des gröfsten Formates entsprechenden durchlaufenden Nuth n versehen, welche durch gleichmäfsig vertheilte Stege in mehrere längliche Saugschlitze abgetheilt wird, um das Hineinsaugen des Papieres zu verhüten. Unterhalb der Nuth n ist die Stange durch den einen Zapfen hindurch bis zur Mitte ausgebohrt und an dieser Stelle diese Bohrung o durch einen länglichen Schlitz mit der Nuth n in Verbindung gesetzt. Die Bohrung o steht durch ein gebogenes Rohr p mit einer durch den Zapfen der Druckcylinderwelle gehenden Bohrung q in Verbindung, an welche sich wieder ein durch eine Stopfbüchse gestecktes, nach dem Steuerungshahne r führendes Rohr s anschliefst. Die beiden Hähne $r\,r_1$ sind durch ein Rohr t mit einander verbunden, in welches schliefslich das von dem Luftverdünnungsapparate abgeleitete Rohr u mündet.

Die Hahnkegel, welche, wie aus der Zeichnung deutlich erkennbar, mit einem gerade durchgehenden und einem im Winkel in diesen mündenden Kanal versehen sind, werden mittels der Excenter $v\,v_1$ und der zweiarmigen Hebel $w\,w_1$, welche an ihrem oberen Ende eine Rolle und an ihrem unteren ein in das Zahnrädchen z eingreifendes Zahnsegment

tragen (vgl. auch die Textfigur), abwechselnd in eine kurze Drehung versetzt, wodurch einmal die Verbindung der Stange *m* mit dem Saugrohre *u* hergestellt, das andere Mal dieselbe geschlossen und dagegen bei *y* der äufseren Luft Eintritt gewährt wird.

Fig. 5 zeigt die Stellung der Druckcylinder, bei welcher der von den Schneidcylindern kommende Bogen an die obere, geschlitzte Fläche der Stange *m* angesaugt wird, während der vorhergehende, bereits um D und D_1 herumgeführte Bogen von m_1 losgelassen bezieh. abgestofsen und dem Ausgangsbändersysteme übergeben wird.

Diese Hahnsteuerung arbeitet sehr zuverlässig, so dafs die Ueberführung der Bogen von dem einen Cylinder auf den anderen augenblicklich erfolgt und die Maschine mit einer Geschwindigkeit laufen kann, welche die Herstellung von etwa 10000 auf beiden Seiten bedruckten Exemplaren in der Stunde ermöglicht. — Eine wesentliche Bedingung für das gute Arbeiten der pneumatischen Vorrichtung bildet dabei natürlich eine glatte, faltenlose Papierrolle.

Auch dieser Theil der Rotationsmaschine hat in neuerer Zeit Verbesserungen erfahren, und zwar betrifft dies den Steuerungsapparat, indem die Hähne $r\,r_1$ durch *Ventile* ersetzt sind, deren Anbringungsstelle und Antrieb im Wesentlichen gleichartig ist. Die Maschine der Reichsdruckerei besitzt bereits eine derartige Ventilsteuerung, während unsere Textfigur noch eine Maschine mit Hahnsteuerung zeigt.

Eine weitere Vervollkommnung hat die Maschine erfahren durch Anordnung einer *Abschmutzrolle* für Werk- und Illustrationsdruck, welche, wie die Textfigur erkennen läfst, auf einem Wagen gelagert ist, der auf die Grundplatte der Maschine ungefähr in die Mitte der letzteren hineingeschoben wird. Das Papier wird über den Widerdruckcylinder geleitet und wickelt sich nachdem wieder auf eine Achse auf, welche in Lagern eines gleichen Wagens am Ende der Maschine (Textfigur links) ruht. Bei der Schnelligkeit, mit der die Maschine zu arbeiten bestimmt ist, und welche zwischen 8000 bis 14000 Exemplaren in der Stunde (gewöhnlich 12000) liegt, schien es für Werk- und Illustrationsdruck unerläfslich, Vorkehrungen gegen das Abschmutzen zu treffen, die Schwierigkeit aber lag darin, da der Bogen unmittelbar an den Druckcylinder angesaugt wird, das Abschmutzpapier zwischen beiden hindurchzuführen ohne die Saugwirkung auf den Bogen zu beeinträchtigen. Dem ist man dadurch begegnet, dafs das Abschmutzpapier, ehe es den Widerdruckcylinder erreicht, durch eine Perforirvorrichtung geführt und an der Ansaugstelle gelocht wird, so dafs für den mit dem Schöndrucke versehenen Bogen die Verbindung mit dem Saugapparate hergestellt wird. Bei der Maschine der Reichsdruckerei hat eine Benutzung der Abschmutzrolle bis jetzt nicht stattgefunden.

Bei dieser für alle feineren Arbeiten bestimmten Maschine sind naturgemäfs auch möglichst vollkommene Farbwerke vorgesehen, welche,

wie die Textfigur zeigt, unterhalb des Schöndruck- und oberhalb des Widerdruckcylinders liegen. Sie enthalten je vier Auftragwalzen grofsen Durchmessers und fünf Nacktcylinder verschiedenen Durchmessers mit seitlicher Bewegung, nebst allen dazu gehörigen Masse- und Vertheilungswalzen.

Die fertig bedruckten Exemplare werden entweder zu fünf oder zehn Stück auf einer Trommel gesammelt und dann packweise ausgelegt (Maschine der Reichsdruckerei), oder zur Verhütung des Abschmierens durch einen *pneumatischen Ausleger* einzeln ausgelegt, welcher eine vierte wesentliche Vervollkommnung der Maschine bildet (Maschine von *C. G. Naumann* in Leipzig). Dieser Ausleger ist auf der Textfigur ganz links unten, direkt über dem Ausführungstuche, durch das Gestell hindurch sichtbar und besteht aus fünf schmalen, mit Saugschlitzen versehenen Scheiben von dem doppelten Durchmesser der Druckcylinder, die auf einer hohlen, mit den Schlitzen und der Luftpumpe in Verbindung stehenden Welle sitzen, und zwar so, dafs die beiden äufseren je nach der Breite der Papierrolle enger zusammen oder weiter aus einander gerückt werden können (*Journal für Buchdruckerkunst*, 1888 Nr. 34). Diesen Scheiben werden die Bogen, sowie sie den Widerdruckcylinder verlassen, durch Bänder, die nur im Mittelstege und an den Rändern doppelt laufen, zugeführt, und, sobald sie dieselben berühren, an ihrem Vorderrande angesaugt und so lange festgehalten, bis sich die Scheiben um ihren halben Umfang gedreht haben, worauf die Saugwirkung aufhört und sie mittels leicht gebogener dünner Rundstäbe, die nur einen kleinen Weg zwischen den Scheiben auf und nieder machen, auf ein unterhalb der letzteren angebrachtes endloses Tuch ausgelegt werden. Haben sie sich hier in genügender Menge angesammelt, so wird das Tuch mittels einer nur einen Handgriff erfordernden übersetzten Kurbelbewegung rasch nach vorn geschoben und der Stofs weggenommen.

Die im Vorstehenden beschriebene Maschine, welche zur Zeit ohne Nebenbuhlerin dasteht und zur vollen Zufriedenheit ihrer Besitzer arbeitet, zeigt, in welch grofsartiger Weise *Koenig und Bauer* die Aufgabe, eine Rotationsmaschine für wechselnde Formate zu schaffen, gelöst haben. Die Maschine, deren Preis alles in allem etwa 40000 M. beträgt, ist natürlich mit der Sorgfalt ausgeführt, welche an *Koenig und Bauer*'schen Maschinen bekannt ist, und ist bis jetzt in fünf Exemplaren in Arbeit bezieh. zur Ausführung gelangt: die erste und fünfte für *C. G. Naumann* in Leipzig und die übrigen drei für die deutsche Reichsdruckerei in Berlin, für die österreichische Hof- und Staatsdruckerei in Wien und für die Druckerei des heiligen Synods in St. Petersburg.

Eine Rotationsmaschine für wechselnde Formate ist auch von *J. Missong* in Höchst a. M. construirt worden (*D. R. P. Nr. 43544 vom 15. December 1886). Dieser Construction scheint die genannte *Koenig und Bauer*'sche Maschine zum Ausgangspunkte gedient zu haben und

soll auch dieselbe die Einstellung des Schneidapparates beim Wechsel des Formates und die Führung der abgeschnittenen Bogen zum Schöndruckcylinder mittels Bänder vermieden werden. Auch würden damit eine Reihe von Zwischenrädern für den Antrieb der Bandwalzen entbehrlich, wodurch das Geräusch der Maschine und auch die Länge der letzteren verringert würde. Die Führung des Bogens erfolgt demgemäfs bei dieser Construction in der Weise, dafs der Bogen unmittelbar nach dem Schnitte am *hinteren* Rande (vor der Schnittlinie) an den unteren Schneidcylinder angesaugt und von diesem an den Schöndruckcylinder unmittelbar übergeben wird.

Die Fig. 6 Taf. 18 zeigt ein schematisches Bild der ganzen Maschine. Das zu bedruckende endlose Papier a wird von der Rolle R durch die Leitwalzen l_1 l_2 geführt, von den Speisewalzen L_1 L_2, welche das Papier ruckweise verschieben, erfafst und entsprechend der Bogenlänge durch die einen Zwischenraum lassenden Schneidcylinder C_1 C_2 geführt, und in die in der Figur dargestellte senkrechte Lage gebracht. Nachdem so das Papier um die Formatlänge zwischen den Schneidcylindern sowie dem unteren Schneidcylinder C_1 und dem Schöndruckcylinder S hindurchgeschoben ist, erfolgt das Abschneiden des Papierbogens, und in demselben Augenblicke wird derselbe am hinteren Rande (vor der Schnittlinie) an den unteren Schneidcylinder C_1 angesaugt und so lange gehalten und geführt, bis die Uebergabe an den Schöndruckcylinder S erfolgt, während gleichzeitig der vordere Rand des endlosen Papieres mittels einer gemeinsamen oder einer getrennten Saugvorrichtung ebenfalls angesaugt und zwischen C_1 und S eingeführt wird. In der gezeichneten Stellung wird somit das Abschneiden des unbedruckten Bogens bewirkt, alsdann erfolgt die Uebergabe des Bogens an den Schöndruckcylinder S, welcher ihn mit dem Schöndruck versieht und dann dem Widerdruckcylinder W übergibt, wobei die Theile wieder die in der Fig. 6 gezeichnete gegenseitige Stellung einnehmen. Nach dem Widerdrucke erfolgt das Loslassen des beiderseitig bedruckten Bogens und Erfassen seitens des ebenfalls mit Saugvorrichtung versehenen Führungscylinders f, worauf der Bogen zwischen den Bändern x y nach dem Falz- oder Auslegeapparate geführt wird.

Die obere Speisewalze L_2 ist eine gewöhnliche cylindrische Walze, welche durch ihr Eigengewicht und eine elastische Feder gegen die untere Speisewalze L_1 geprefst wird und im Berührungsfalle mit der Arbeitsfläche der letzteren das Vorziehen des Papieres bewirkt. Die untere Speisewalze L_1 dagegen besteht aus mehreren gegen einander verstellbaren Scheiben a_1 a_2 (Fig. 7 und 8), von denen wechselsweise eine fest und die andere lose auf einer gemeinsamen Achse d sitzen. Die auf der Achse d festsitzenden Scheiben a_1 sind mit einem Schlitze b und die losen Scheiben a_2 mit einer Nabe c (Fig. 7) versehen, durch welche eine runde Stange e lose hindurchgesteckt ist, auf welcher auf

einer Seite ein Zahnrad z_1 fest aufgekeilt ist, während auf deren anderen Seite ein Zahnrad z_3 sitzt, welches, durch Nuth und Feder gegen Drehung auf der Stange e gesichert, in achsialer Richtung verschiebbar ist.

Die Zahnräder z_1 und z_3 stehen in Eingriff mit den auf der Welle d festsitzenden Zahnrädern z_2 und z_4, und durch diese beiden Räderpaare z_1 und z_2, und z_3 und z_4 wird die Verstellung der Scheiben a_1 und a_2 gegen einander bewirkt.

Das Feststellen der Stange e und mit dieser der Scheiben a_1 und a_2 wird durch die Mutter m bewirkt. Die Stange e ist an beiden Enden mit einem Vierecke für eine kleine Kurbel versehen. Der Zeiger z zeigt auf einer Scala die Länge des von der oberen Speisewalze L_2 berührten Umfanges der unteren Speisewalze L_1, d. i. die Länge des jeweiligen Formates, an.

Beim Wechseln bezieh. Einstellen des Formates wird die Mutter m gelöst und mittels auf die Stange e gesteckter Kurbeln die Scheiben a_1 und a_2 so gegen einander verstellt, bis der Zeiger z die gewünschte Formatlänge anzeigt, worauf die Mutter m wieder angezogen wird.

Die Mantelfläche der gegen einander verstellbaren Scheiben a_1 a_2 . . . der Speisewalze L_1 ist somit in ihrem Umfange in zwei Hälften abgesetzt in der Weise, dafs die eine Hälfte mit dem gröfseren Radius von der oberen gewöhnlichen Speisewalze L_2 berührt und demnach das Papier je nach der gegenseitigen Stellung der Scheiben a_1 a_2 mehr oder weniger ruckweise vorgeschoben wird. Dieses ruckweise Vorschieben des Papieres ermöglicht, dafs dasselbe mit der Umfangsgeschwindigkeit der Druck- und Schneidcylinder zugeführt wird, und somit auch das Ansaugen des vorderen Papierbogenrandes an den unteren Schneidcylinder. Die Formatlänge kann bis auf die Hälfte des Maximalformates reducirt werden, und wenn die obere Speisewalze L_2 durch die gleiche Walze wie L_1 ersetzt wird, so kann man die Formatlänge beliebig verringern.

Die Steuerung für die verschiedenen Luftzu- und Abführungen erfolgt mittels eines Flachschiebers, welcher durch eine unrunde Scheibe bethätigt wird, wobei die letztere auf einer Welle sitzt, welche die gleiche Anzahl Umdrehungen macht wie die Druckcylinder.

Die beschriebene Führung des Papieres läfst sich mit entsprechenden Abänderungen auch für Schön- und Widerdruckmaschinen mit hin und her gehendem Typenfundamente verwenden (vgl. ferner 1889 **271***566), wobei sich die Einschaltung eines über dem Schöndruckcylinder liegenden Führungscylinders zwischen dem unteren Schneidcylinder und dem Schöndruckcylinder nothwendig macht, um Platz für den in die senkrechte Lage gebrachten Papierbogen zu gewinnen, weil bei unmittelbarer Uebergabe an den Schöndruckcylinder die Höhe zwischen dem hin und her gehenden Typenfundament und der Druckcylindermitte für das gröfste Format nicht ausreicht.

Eine weitere Neuerung im Rotationsmaschinenbaue liegt von Seiten der bekannten Firma *J. H. Buxton*, *D. Braithwaite und M. Smith* in Manchester, England, vor, und zwar betreffs der Einfügung wichtiger Nachrichten, wenn die cylindrischen Platten bereits gegossen und aufgeschraubt sind. Nach dem *Archiv für Buchdruckerkunst*, 1889 Heft 4, werden zu diesem Zwecke in England und Amerika beispielsweise folgende Verfahren angewendet. Handelt es sich darum, bei Wettrennen die Namen der Sieger nachträglich noch den Stereotypplatten der Rotationsmaschinen einzuverleiben, so werden die Platten an den betreffenden Stellen hochgegossen, so dafs sie hier schwarze Felder drucken. Sobald nun die betreffenden Namen gemeldet werden, schlägt man sie mittels Stahlstempel ein, so dafs dieselben weifs auf schwarzem Grunde erscheinen. Zuweilen stellt man die „Letzten Nachrichten“ auch wohl als schmale Stereotypleiste her, welche in irgend einen Steg des Stereotypcylinders eingeschoben wird, falls man es nicht vorzieht, in einen der geraden genutheten Stege des Stereotypcylinders einen mit der gesetzten Zeile ausgestatteten Setzkasten einzuschieben.

Dieses Verfahren soll nach *Printer's Register* in der Druckerei der *Midland Press* in Wolverhampton in Anwendung sein, und ist der genannte Setzkasten ein kleines flaches Kästchen, dessen dünner Boden der Rundung des Schriftcylinders angepafst und genau so stark ist, dafs das Bild der eingefügten Schrift mit dem Bilde der Schrift der Stereotypplatte in ein und dieselbe cylindrische Ebene fällt. Da die Dicke der gekrümmten Stereotypplatten nur 9 bis 12^{mm} beträgt, also etwa halb so viel als die Schrifthöhe, so müssen die zu solchem Satze bestimmten Lettern vorher durch Abhobeln auf entsprechende Höhe gebracht werden. Es ist indefs nicht immer zu erreichen, dafs die Bildflächen der Lettern genau in die Druckfläche des Stereotypcylinders fallen, so dafs deren Druck nicht immer regelmäfsig wird, wenn er auch deutlich und gut lesbar bleibt.

Bei den lediglich von Typen gedruckten Zeitungen hat es sich als zu umständlich erwiesen, späte Nachrichten dadurch einzufügen, dafs man eine ganze Columne vom Cylinder abnimmt, in den Setzersaal bringt, daselbst aus einander nimmt, von Neuem wieder setzt und dann auf die Maschine schraubt. Dieses Verfahren verlangt meist mehr Zeit als wenn man nur eine Stereotypplatte auszuwechseln hätte.

Man ist daher in neuerer Zeit dazu übergegangen, noch einen besonderen kleinen Nebenformencylinder in der Maschine anzuordnen, der, gewünschten Falles mit einem besonderen Farbwerke ausgestattet, ermöglicht, die „Letzten Nachrichten“ in anderer Farbe, z. B. in Roth, einzudrucken, wie das von *Alauzet* in Paris bewirkt wird. Dieses Verfahren, zu Reclamezwecken einzelne Theile oder Annoncen der Zeitung farbig zu drucken, scheint überhaupt neuerdings in Frankreich eine ausgedehntere Anwendung zu finden, und wird theilweise auch der in

einer zweiten Farbe druckende Theil der Schriftform oder der Stereotypplatte in dieser beweglich angeordnet, derart, dafs er mittels Curvenscheiben, Hebel u. s. w. über die übrige Druckformfläche herausgehoben und besonders eingefärbt wird, worauf er in die Druckform wieder zurücktritt und nun mit der ganzen Form wie sonst gedruckt wird.

Die weiter oben genannte Neuerung von *J. H. Buxton*, *D. Braithwaite und M. Smith* in Manchester betrifft nun ebenfalls die Anordnung eines solchen ***Nebenformencylinders*** zum Eindrucken der „Letzten Nachrichten“ (*D. R. P. Nr. 45850 vom 3. März 1888), und ist dessen Anordnung, sowie Befestigung und Anordnung seiner Typen in Fig. 9 bis 13 zur Darstellung gebracht. Dieser Nebenformcylinder *B* ergänzt die auf dem Hauptcylinder *A* nicht ausgefüllten Theile des Letternsatzes bezieh. der Zeitungsspalten und ist in der Rotationspresse, wie Fig. 9 und 10 zeigen, angeordnet. *C* bezeichnet darin den Cylinder, über den sich das Papier bewegt; *E* sind die Farbwalzen für den Nebenformen- und für den Hauptformencylinder *A*. Das Farbwerk kann natürlich auch getrennt werden, so dafs der Nebenformcylinder ein eigenes Farbwerk, eventuell in einer zweiten Farbe, erhält. Der Cylinder *B* wird mittels eines Excenters *T* an den Papiercylinder *C* entsprechend angeprefst und mittels der Theile *U I* in der Druckstellung festgestellt. Zur Aufnahme der Typenkästen besitzt der Nebenformcylinder am Umfange parallel der Achse verlaufende schwalbenschwanzförmige Ausschnitte, in welche die Kästen mit entsprechenden Ansätzen *K* eingeschoben werden.

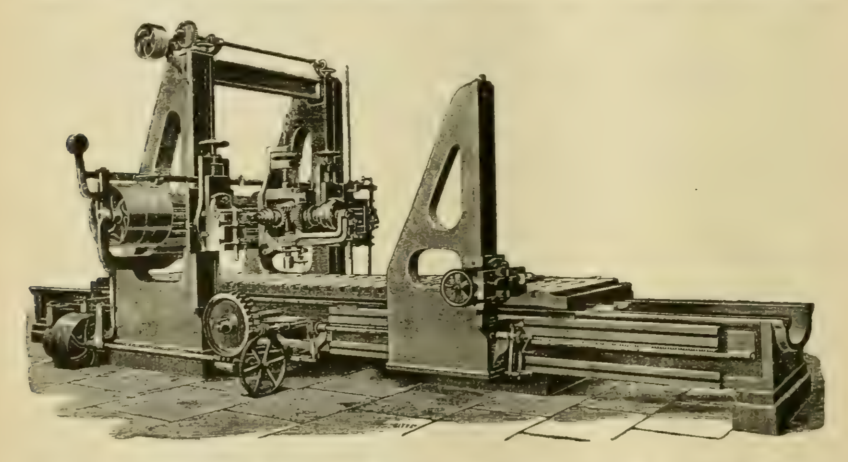
Die Einrichtung dieser Typenkästen zeigen Fig. 11 und 12. Der Kasten ist segmentförmig gestaltet und besteht aus dem Segmentringe *F* mit Schwalbenschwanzkörper *K*, aus den bei *M* ausgeschnittenen Seitenwänden *F* und aus den schmalen Stirnwänden R R_1, von denen die letztere drehbar angeordnet ist und von der mit Hakennase *n* versehenen Feder *P* geschlossen gehalten wird. Der Kasten ist ferner mit einer Ausbuchtung versehen, zur Aufnahme der Feder *P* des auf dem Cylinder *B* ihm benachbarten Typenkastens, so dafs die einzelnen Typensegmente auf dem Nebenformencylinder eine fortlaufend sich an einander schliefsende Druckfläche bilden können. Die einzelnen Typen sind natürlich keilförmig gestaltet und werden durch eingelegte gekerbte Regletten *H*, deren Gestalt aus Fig. 13 ersichtlich ist, in Linien gehalten. Die Regletten *H* greifen mit ihren Ansätzen *S* in die seitlichen Nuthen *M* der Wände *F* und sichern im Vereine mit den Ausfüllstücken *N* die Lage der Typen im Segmentkasten. Die Anordnung macht natürlich ein sorgsames Schliefsen des Satzes nöthig, wenn das bei der schnellen Umdrehung stets drohende Herausfallen von Satztheilen verhütet werden soll. Die Befestigung der Typensegmentkästen auf dem Nebenformencylinder erfolgt einerseits mittels der Schwalbenschwänze *K*, andererseits mittels einer ebenfalls mit schwalbenschwanzförmigen Ausschnitten versehenen, am Cylinder *B* drehbaren Ringplatte. Sind durch diese

die Kästen eingeschoben, so wird diese Ringdeckplatte entsprechend verdreht und mittels eines Federstiftes in ihrer Lage gesichert. *Kn.*

J. G. Neville's Hobelmaschine.

Mit Abbildung.

Diese eigenartig zusammengestellte Hobelmaschine weist bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten auf, durch welche eine Fertigstellung schwerer Gufsstücke mit möglichst wenig Umspannungen angestrebt wird. Zu diesem Behufe ist die nach *Industries* vom 21. September 1888 * S. 280 in der Textfigur dargestellte und von *Julius G. Neville* in Liverpool gebaute Maschine mit zwei Hobelsupporten ausgerüstet, von welchen der eine zum



Querhobeln mit selbständigem Antriebe eingerichtet ist. Die im Querbalken gelagerte starke Schraubenspindel trägt an ihrer Verlängerung die Antriebsriemenscheiben in bekannter Anordnung für zwei Riemen, während die Ausrückstange über den Querbalken der Hobelmaschine gelegt ist. Durch diese wird nicht nur die Schnittbewegung des Supports geregelt, sondern auch der Hobeltisch nach jedem Querhube mittels des feinzähnigen Schneckenrades um die Spandicke vorgerückt.

Die Tischbewegung für das Langhobeln ist mittels eines schweren Schneckentriebwerkes und Zahnstangengetriebe mit raschem Rücklaufe durchgeführt. Auf dieser Schneckenwelle sitzt das früher erwähnte Schneckenrad für die Steuerung des Hobeltisches, deren Schnecke beim Langhobeln ausgehoben wird. Zum Seitenhobeln ist ein besonderer Ständer an das Bett angeordnet, dessen Supportschlitten selbsthätige Höhenverstellung von den Umsteuerungstheilen des Hobeltisches erhält.

Aufser diesen zum Hobeln bestimmten Theilen ist auf dem Querbalken noch ein vom Hobelwerke unabhängiges Bohrwerk angebracht

mit welchem 406^{mm} tiefe Löcher gebohrt werden können. Die Abmessungen dieser 28^{t},5 schweren Maschine sind:

Tischlänge 6096^{mm}, innere Ständerentfernung 1830^{mm}, Verschiebung des seitlichen Einzelständers längs des Bettes 3048^{mm}, Höhenverstellung des Stichelkastens 1830^{mm}, Theilung des Antriebschneckenrades 63^{mm},5.

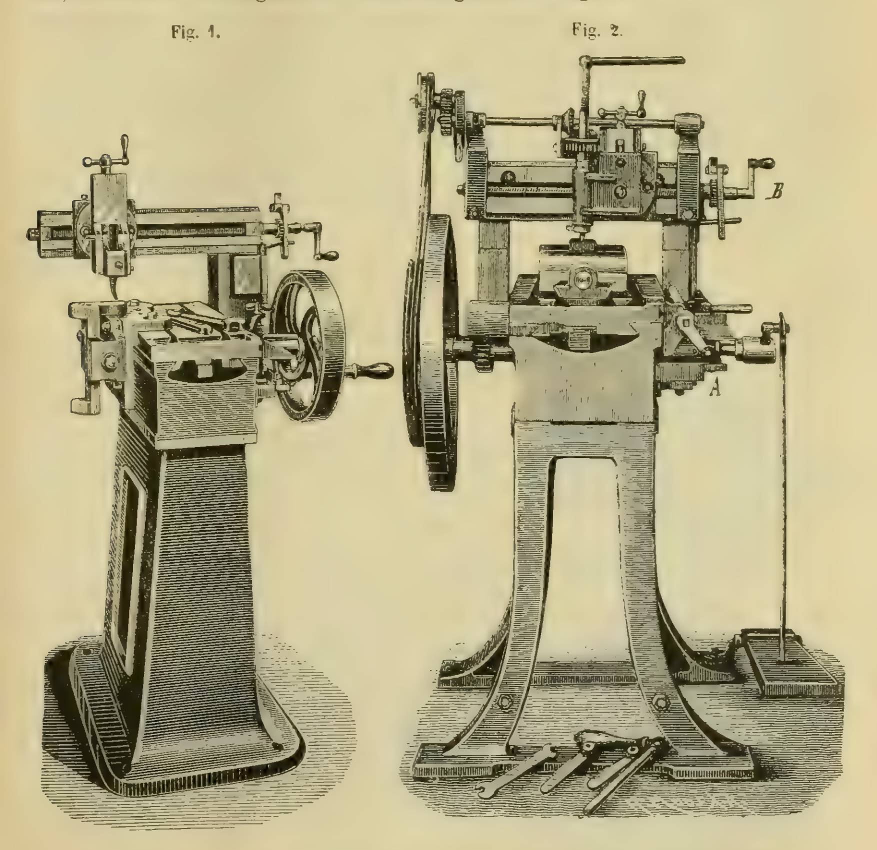
Pr.

Heinemann's Hobelmaschinen für das Kleingewerbe.

Mit Abbildungen.

Von *Gebr. Heinemann* in St. Georgen, Schweiz, war in München 1888 eine kleine Hobelmaschine mit freier Arbeitsseite (vgl. *Detrick* und *Harvey*, 1888 **267** * 161) ausgestellt, die für Handbetrieb eingerichtet ist, und sich recht gut für das Kleingewerbe eignet.

Fig. 1. Fig. 2.



Nach *Uhland's Technische Rundschau*, 1889 Bd. 3 Nr. 29 * S. 190, beträgt die Hobellänge derselben 350^{mm}, die Tischbreite 225^{mm}, die

durch die freie Arbeitsseite ermöglichte Hobelbreite aber bis 350^{mm}, die Werkstückhöhe 120^{mm}. Das Gewicht der Maschine erreicht 215^{k}.

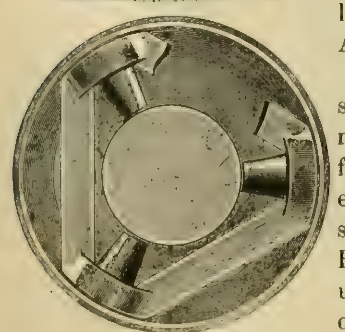
Wie aus dem beigegebenen Schaubilde (Fig. 1) zu ersehen ist, überragt der Arm mit der Supportführung den Hobeltisch, an welchem seitlich eine kleine Schraubstockeinrichtung angeschraubt wird. Um den Stofs beim Schnittbeginn zu mildern, welcher durch die lebendige Kraft des gleichmäfsig kreisenden Schwungrades bedingt wäre, ist eine federnde Ausrückkuppelung von *M. Haas* (D. R. P. Nr. 39771) im Triebwerk eingeschaltet (vgl. 1889 **273***254). Mit Vortheil werden an solchen kleinen Hobelmaschinen noch Fräsevorrichtungen angeordnet, wodurch für das Kleingewerbe aufserordentlich nützliche Hilfsmaschinen entstehen.

Eine solche Hobelmaschine mit Fräsewerk ist im Schaubilde, Fig. 2, dargestellt, welche ebenfalls von *Gebr. Heinemann* herrührt. Dieselbe ist für Fufsbetrieb eingerichtet und mit *Haas*' federnder Kuppelung versehen. Das Fräsewerk wird an den Hobelsupport aufgeschoben und mittels Schnurtrieb mit zweierlei Geschwindigkeit bethätigt. Hierbei wird der Tisch in der Längsrichtung mittels einer Schraubenspindel durch Handkurbel *A* geschaltet, während die Querschaltung des Fräsers durch die Spindel *B* im Querstück vermittelt wird. Die Abmessungen dieser Maschine sind 550^{mm}, 330 und 220 Hobellänge, Breite und Höhe, deren Gewicht 350^{k}.

G. L. Brownell's Rollendrucklager für Bohrspindeln.

Mit Abbildung.





Um die Ringflächenreibung an der Berührungsstelle zwischen Bohrspindel und Druckspindel zu vermindern, wird nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 42 S. 1, in den Bohrmaschinen von *Currier und Synder* (vgl. 1888 **268***20) das Rollenlager von *Brownell* in Worcester, Mass., Amerika, eingeschaltet.

Die Eigenthümlichkeit desselben besteht in einem freien dreieckförmigen Rahmen, an dessen Zapfen drei Kegelrollen frei umlaufen. Die Richtungen der kegelerzeugenden schneiden sich in der Bohrspindelachse, liegen an einer schrägen Ringplatte eines den Rollenkörper öldicht umschliefsenden Gehäuses auf, welches mit der Bohrspindel kreist und werden von

einem gleichfalls kegelförmigen Stahlring überdeckt, der an der hohlen Druckspindel sitzt.

Hierdurch wird die gleitende Ringflächen- oder Bundreibung in eine rollende umgewandelt, wobei natürlich ein Walzprozefs sich abspielt, dessen Wirkungen nur durch die hohe Härte der reibenden Flächen erst nach längerer Betriebsdauer ersichtlich wird, und die in einer Verdichtung des Rollenmaterials bezieh. einer wellenförmigen Streckung der Druckringe bestehen. Die Dreirollenunterstützung hat aber den Vorzug einer gleichmäfsigeren Druckübertragung gegenüber vier oder mehreren Rollen, da in Folge des vorhandenen Spielraumes die Einstellung des Zapfenrahmens selbsthätig vor sich geht, weil die radial nach aufsen wirkenden drei Druckcomponenten sich das Gleichgewicht halten müssen, was bei vier Rollen nicht der Fall zu sein braucht, indem hierzu schon zwei Rollenkräfte genügen, so dafs zwei gegenüberliegende Rollen gänzlich unbelastet sein können, während zwei davon den ganzen achsialen Druck zu übertragen haben.

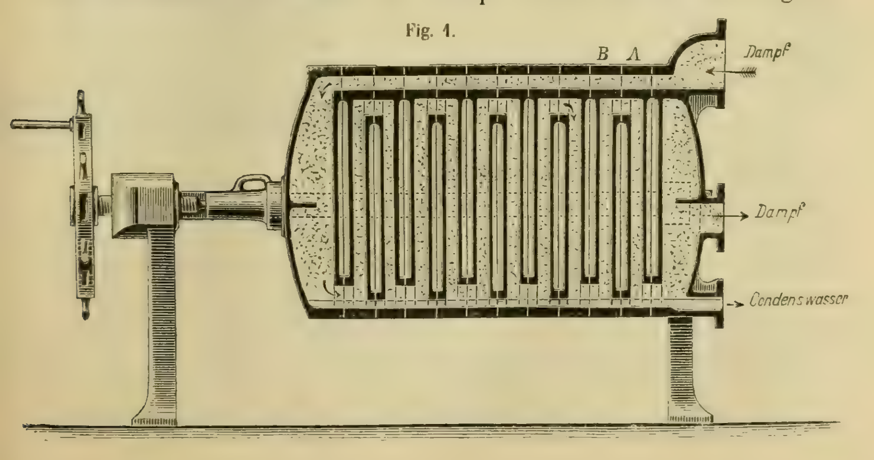
Die hohe Umlaufszahl der auf schwachen Zäpfchen laufenden Rollen dürfte störend sein und den praktischen Werth dieser zweifellos kraftsparenden Einrichtung sehr in Frage stellen. Die Rollenzäpfchen sind aber unumgänglich erforderlich, um den Abstand der Druckrollen zu sichern, dadurch wird eine langsame Relativverdrehung des Dreieckrahmens hervorgerufen, welche bei der geringsten Verbiegung der Zäpfchen eine nicht unbeträchtliche Zapfenreibung bedingt. *Pr.*

Kammervorwärmer und Kühler „System Klein“.

Mit Abbildungen.

Es ist allgemein bekannt, dafs sich Rippenheizkörper vorzüglich zum Ueberführen von Wärme aus Dampf in Luft oder Wasser eignen.

Fig. 1.

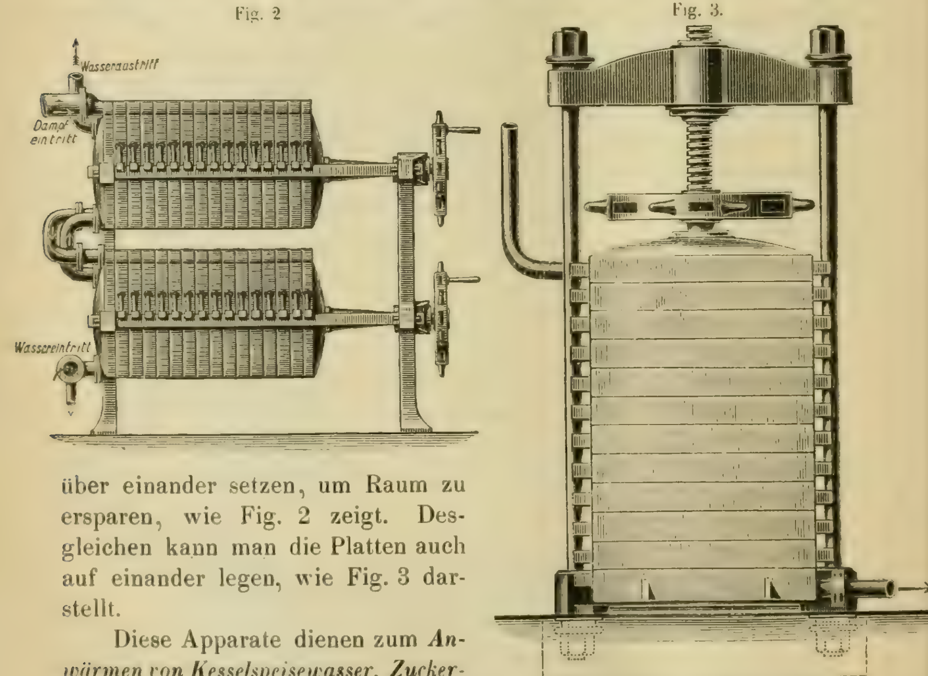


Wenn man die Heizkörper als flache hohle Kasten ausführt und auf die Ränder derselben Leisten giefst, so kann man diese Kasten zu einem grofsen Körper zusammensetzen und man erhält dabei zweierlei Kammern.

Die eine Serie der Kammern ist ringsum zugegossen. Dieselben werden mit Dampf gefüllt. Die übrigen Kammern entstehen durch die Nebeneinanderreihung der hohlen Kasten, die mit Wasser gefüllt werden. Die unter sich gleichen flachen Kasten werden zu einem lang gestreckten Apparate zusammengebaut, die Wärmeüberführung von Dampf in Wasser ist hierbei eine aufserordentlich grofse. Auf 1^{qm} Heizfläche bezieh. Kühlfläche wird 70^{k} Dampf in der Stunde condensirt, wobei die Rippen an den Wänden noch als Kühlfläche gerechnet sind.

Die Hohlkörper sind wie eine Filterpresse zusammengesetzt und können daher leicht gereinigt werden. Man kann auch zwei Apparate

Fig. 2 Fig. 3.



über einander setzen, um Raum zu ersparen, wie Fig. 2 zeigt. Desgleichen kann man die Platten auch auf einander legen, wie Fig. 3 darstellt.

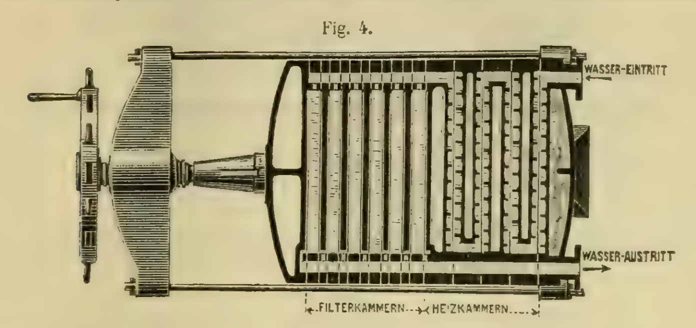
Diese Apparate dienen zum *Anwärmen von Kesselspeisewasser*, *Zuckersäften* u. s. w., zum *Kühlen von Spiritus*, *Schlämpe*, *Anilinöl* u. dgl.

Vielfache Verwendung finden diese Apparate bei der *Speisewasserreinigung* nach System *Spengler*. Bei dieser Art der Reinigung wird das mit Chemikalien versetzte Wasser erhitzt und dann in einer Filterpresse filtrirt. Zum Erhitzen des Wassers nahm man früher *Röhrenvorwärmer*. Dieselben waren aber sehr theuer, nahmen viel Platz in Anspruch und konnten nur schwer gereinigt werden. Zu dem vorgenannten Zwecke wird das Gestell der eigentlichen Filterpresse länger

gemacht und werden die Heizplatten an die hohle Kopfwand vor die Filterplatten gesetzt. (Man kann auch den Vorwärmer über die eigentliche Filterpresse, ähnlich Fig. 2 setzen.) Die Wärmeplatten haben die gleiche Gröfse wie die Filterplatten, nur sind dieselben etwas dicker. Dieselben werden mit der gleichen Spindel der Filterpresse zugespannt (Fig. 4).

Eine solche Presse mufs alle 8 Tage gereinigt werden, dabei kann man die Wärmplatten ruhig sitzen lassen. Erst bei dem sechstmaligen

Fig. 4.



Oeffnen der Presse werden auch die Wärmplatten aus einander geschoben und gereinigt.

Die meiste Verwendung werden die beschriebenen Apparate in Zukunft als *Oberflächencondensatoren* finden.

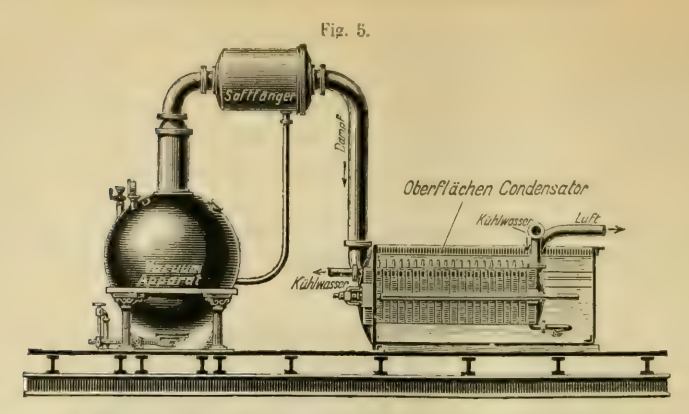
Wenn man dieselben grofs genug macht und entsprechend Wasser hindurch laufen läfst, so wird aller Dampf condensirt. Es erübrigt dann nur noch, eine Luftpumpe an den Apparat zu setzen und der *Oberflächencondensator* ist fertig.

Ein solcher Apparat wird nach dem Gegenstromprinzip ausgeführt, d. h. das Wasser tritt an der Stelle in den Apparat ein, wo die Luft und das Condensat abgesogen werden und es tritt da aus, wo der frische Dampf einströmt. Die Folge davon ist, dafs das Condensat und die Luft den Apparat mit einer niederen Temperatur verlassen als der des abgehenden Kühlwassers oder mit anderen Worten, das Vacuum wird höher als es der Temperatur des abgehenden Kühlwassers entsprechen würde.

Das abgehende Kühlwasser verläfst den Apparat mit einer Temperatur von etwa 65° C. Man braucht auf 1^{l} Condensat 9^{l} Kühlwasser. Bei gewöhnlichen *Einspritzcondensatoren* braucht man dagegen das 20- bis 25 fache. Das Kühlwasser wird nicht von Fett verunreinigt und kann defswegen für gewerbliche Zwecke als Kesselspeisewasser sehr vortheilhaft verwendet werden.

Der Oberflächencondensator kann auch an einem Vacuumapparat angewendet werden (Fig. 5). Derselbe braucht weniger Wasser als ein Einspritzcondensator und darf das Kühlwasser unrein sein. Bei

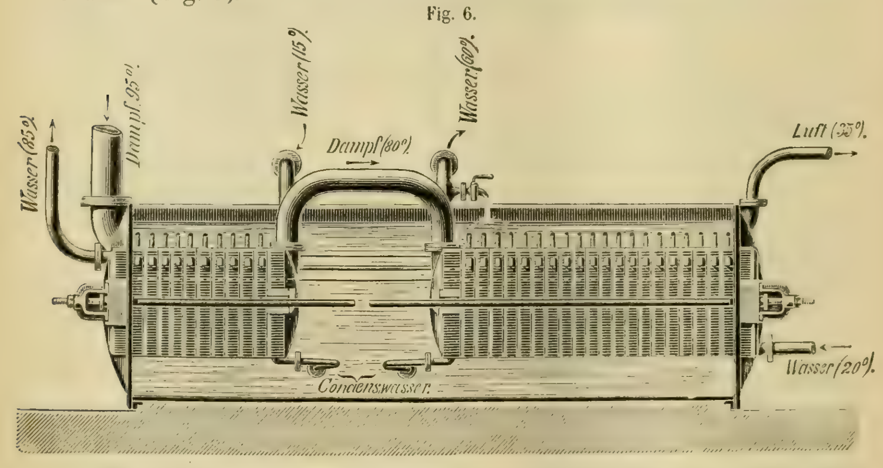
Fig. 5.



sehr grofsen Anlagen werden auch mehrere Condensatoren neben einander gestellt und mit einander durch Röhren mit Absperrventilen verbunden.

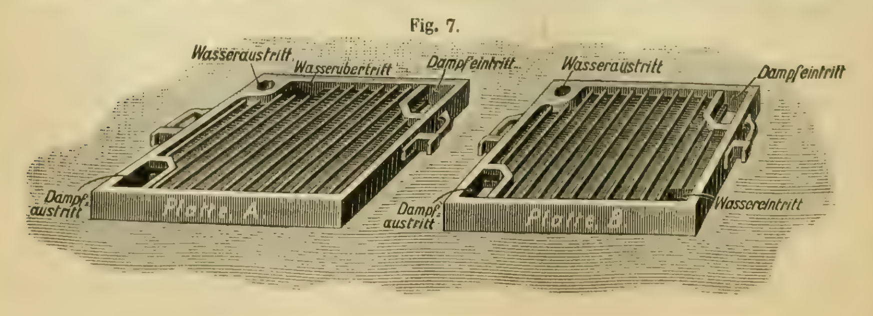
Man kann dann nach Belieben ein oder das andere System ausschalten (Fig. 6).

Fig. 6.



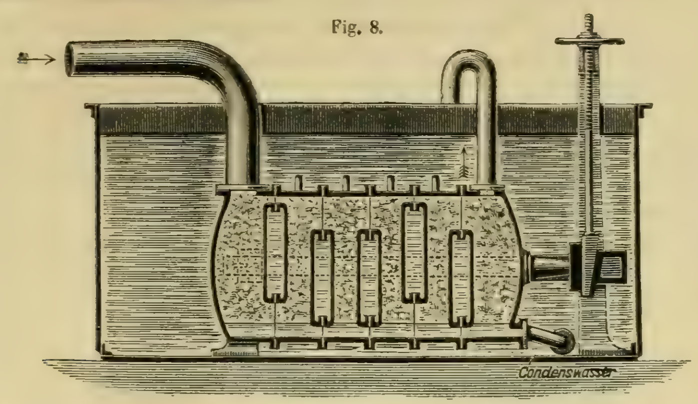
Hie und da stellt man auch 2 Condensatoren hinter einander auf, wenn man als Kühlwasser aufser reinem Wasser noch Abwasser ver-

Fig. 7.



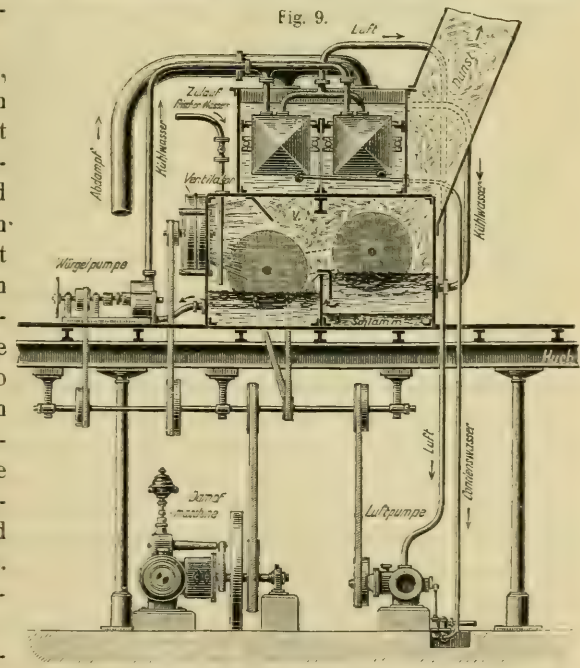
wenden will. Es liefert dann der eine Condensator für sich reines, sehr heifses Wasser, welches zum Kesselspeisen u. s. w. verwendet wird, während von dem zweiten Condensator das weniger warme, unreine Abwasser unbenutzt fortläuft.

Fig. 8.



Die Reinigung des Apparates geht sehr leicht von statten, während die älteren Oberflächencondensatoren mit Röhren hier zu viel Zeit erfordern. Man kann sich auch einen Satz Reserverahmen (Fig. 7) halten und beansprucht deren Einwechselung behufs Reinigung der ersten Rahmen keine nennenswerthe Zeit.

Fig. 9.



Um zu verhüten, dafs jemals Luft in den zellenartigen Apparat in den Stofsfugen eintreten könnte, wird der ganze Apparat in ein Wasserbad gesetzt (Fig. 8). Sollte an der Verdichtung jemals eine schadhafte Stelle entstehen, so würde nur Wasser in den Dampfraum rinnen, das durch die Brüdenpumpe weggenommen würde und nicht schaden könnte.

Ein solcher *Oberflächencondensator*, der sehr gut functionirt, ist vor Kurzem für den *Norddeutschen Lloyd* in Bremen aufgestellt.

In Fällen, in denen man auch diesem geringeren Wasserbedarf nicht genügen kann, mufs man einen *Verdunstapparat* zu Hilfe nehmen. Nach Vereinbarung mit Herrn Professor ***Linde*** in Wiesbaden darf die ***Maschinen- und Armaturfabrik***, vorm. ***Klein***, ***Schanzlin und Becker***, dessen bewährtes Patent auf Verdunstanlagen zum Kühlen anwenden (Fig. 9). (Das Patent ***Linde*** stimmt zwar in dem Prinzip mit dem Patent ***Theisen*** überein, doch ist das Erstere 2 Jahre älter als das Letztere.) Das zu kühlende Wasser wird in Tröge gebracht, in denen Scheiben rotiren, an welchen Luft vorbei geblasen wird. Das Wasser geht von einem Trog zum anderen, wird immer kühler und das kälteste Wasser wird alsdann nach dem Condensator gedrückt (1888 **267** * 585).

Es findet auch hier Gegenstrom statt, wobei nur kaltes Wasser an den letzten Dampfproducten des Condensators vorbeigeht und das Vacuum erhöht wird.

A. Bernstein's Glühlampenanordnung.

Mit Abbildungen.

Die Hintereinanderschaltung oder Reihenschaltung der elektrischen Glühlampen ist zuerst von ***Alexander Bernstein*** in London zur Durchführung gebracht worden; bei ihr arbeitet die Anlage mit constantem Strom, bei der Nebeneinanderschaltung oder Parallelschaltung der Lampen dagegen mit constanter Spannung. Bei der Reihenschaltung sind die Kraftverluste geringer, die Leitungen in den Häusern billiger und die Anwendung dickerer Kohlenstäbe wirkt auf das Auge angenehmer, als die bei der Parallelschaltung benutzten dünnen Fäden (vgl. 1888 **269** 167). Bei der Reihenschaltung sind keine Schmelzdrähte nöthig, aber die vorhandene höhere Spannung macht eine bessere Isolation erforderlich.

Zur Erzeugung eines constanten Stromes (von 10 Ampère) bedient man sich am besten einer gut construirten Dynamo mit *Gramme*'schem Commutator, welche unmittelbar von einer Dampfmaschine getrieben wird. Beseitigt man an dieser Dampfmaschine den Centrifugalregulator, so regulirt sich die Geschwindigkeit der Maschine von selbst, je nach der Anzahl der Lampen im Stromkreis, d. h. wenn diese Anzahl grofs ist, dann läuft die Dampfmaschine rasch, wird die Anzahl der Lampen verringert, so verringert sich auch von selbst die Umdrehungszahl der Dampfmaschine. In vielen Fällen ist diese Regulirung genügend, wenn jedoch die Anzahl der auszuschaltenden Lampen sehr grofs ist, so mufs die Dampfmaschine mit einem elektrischen Regulator versehen sein; alsdann ist die Regulirung vollkommen.

Diese Einrichtung bietet folgende Vortheile: 1) die Dampfmaschine arbeitet bei grofser Belastung ebenso wie bei kleiner mit dem höchsten unveränderlichen Grade der Expansion, daher mit der gröfsten erreich-

baren Oekonomie; 2) die Abnutzung der Maschine ist wesentlich verringert, indem die Maschine bei geringer Last eine verhältnifsmäfsig geringe Tourenzahl macht; 3) die Bürsten am Commutator der Dynamomaschine können immer in der normalen funkenlosen Lage verbleiben, da sowohl der Strom in den Feldmagneten wie im Anker constant bleibt.

In der neuesten Form seiner Glühlampe (vgl. 1886 **261** * 24. 1888 **269** * 168) hat *Bernstein* in wesentlich einfacherer Weise als früher (vgl. 1887 **264** 190 und 1888 **269** * 167. 1887 **264** * 609) die Unterbrechung der Leitung innerhalb der Lampe beim Brechen des Kohlenstabes und beim Herausheben der Lampe aus ihrem Halter verhütet.

Der leuchtende Körper hat (vgl. *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1889 * S. 233) jetzt die Form eines geraden Kohlenstabes a, welcher an den Enden der Zuleitungsdrähte b und b_1 befestigt ist. Diese Drähte sind

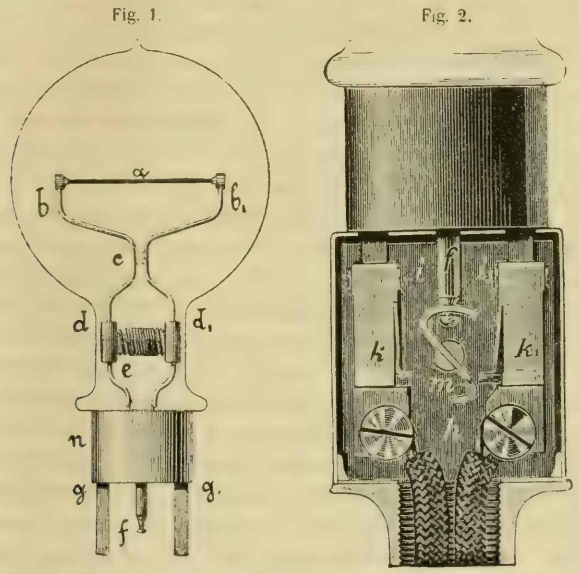


Fig. 1. Fig. 2.

so gebogen, dafs sie sich an der etwas verstärkten Stelle c fast berühren. d und d_1 sind zwei Hülsen aus isolirendem Material, welche die Zuleitungsdrähte umgeben; diese Hülsen werden durch eine Spiralfeder e aneinander gedrückt, doch kann diese Spiralfeder auch wegbleiben, wenn man einen der Drähte b und b_1 federnd macht.

So lange nun die Kohle a unverletzt ist, verhindert diese selbst ein Berühren der Drähte bei c; entsteht jedoch ein Fehler in der Kohle, so dafs der Strom an dieser Stelle eine Verzehrung der Kohle bewirkt, so drückt die Feder e die Zuleitungsdrähte langsam zusammen, bis an der Stelle c der Kurzschlufs in der Lampe hergestellt wird. Dabei ist aufserdem die Bildung eines Lichtbogens in der Lampe, mit den dadurch entstehenden Nachtheilen, vollständig vermieden.

Diese Lampen werden meist von 16 bis 50 Kerzen hergestellt. Eine gröfsere Kerzenstärke, z. B. zur Beleuchtung von Plätzen, beschafft man durch Gruppirung mehrerer solcher Lampen in einer Laterne. Es ist dies besser als die Anwendung einzelner Lampen von sehr hoher Kerzenstärke, da letztere Lampen meist keine sehr lange Lebensdauer haben und aufserdem das Versagen einer Lampe das Erlöschen der Laterne zur Folge hat. Der Ersatz von kleinen Bogenlampen durch derartige Glühlampen ist von grofsem Vortheil; die jetzt in Deutschland beliebte parallele Anordnung kleiner Bogenlampen ist ganz unvortheilhaft, weil ein sehr grofser Betrag der Leistung der Dynamomaschine in den Ausgleichungs-Widerständen nutzlos verschwindet und überdies die Beleuchtungswirkung dieser kleinen Bogenlampen nur ein sehr geringer ist.

Bei diesen Lampen für Reihenschaltung wird eine Unterbrechung des Stromes beim Herausnehmen einer Lampe aus dem Halter dadurch verhindert, dafs eine Entfernung der Lampe nur dann möglich ist, wenn vorher ein Kurzschlufs im Halter selbst hergestellt ist; ferner kann dieser Kurzschlufs auch nur dann aufgehoben werden, wenn sich eine Lampe in dem Halter befindet.

Der Halter ist in Fig. 2 dargestellt. Eine Platte aus isolirendem Material h trägt zwei Metallhülsen i und i_1, in welche die quadratischen Stifte g und g_1 (Fig. 1) der Lampenkappe n hineinpassen. Um einen guten Contact zwischen den Stiften und den Metallhülsen zu erzielen, sind die vordern Wände der letzteren durch zwei Blattfedern k und k_1 ersetzt. Die Zuleitungsdrähte werden durch Schrauben an den Metallhülsen befestigt. Das S-förmige Stück m, welches von aufsen durch einen Griff gedreht werden kann, hat im Halter einen Kurzschlufs herzustellen, indem es sich in wagerechter Lage an die beiden auf den Innenseiten der Metallhülsen i und i_1 angebrachten Blattfedern anlegt: die an i befindliche ist unten etwas umgebogen, an der Blattfeder k_1 aber ist unten ein Stift angebracht, welcher nach der Herstellung des Kurzschlusses und dem Herausziehen der Stifte g und g_1 aus i und i_1 eine Drehung des Stückes m verhindert; es kann daher dann ein Oeffnen des Stromkreises nicht stattfinden.

Wird jedoch die Lampe in den Halter eingesetzt, so heben g und g_1 die Blattfedern k und k_1, der an letzterer befindliche Stift kommt jetzt aufserhalb des Bereiches von m, und m kann in die Stellung Fig. 2 gedreht werden. Während dieser Stellung geht der Strom durch die Lampe. Jetzt aber kann die Lampe aus dem Halter nicht entfernt werden, weil das S-förmige Stück m über den Kopf des Stiftes f (Fig. 1) an der Lampenkappe n hinüber greift. Dagegen kann nach Belieben der Strom an- und abgedreht werden. Will man die Lampe entfernen, so mufs zuerst das Stück m wieder in die wagerechte Lage gedreht werden, d. h. Kurzschlufs im Halter hergestellt sein.

Sollen ganze Gruppen von Lampen zugleich ausgeschaltet werden, so verwendet man einen gewöhnlichen Umschalter zur Herstellung des Kurzschlusses in der Leitung.

Es empfiehlt sich, an der Dynamomaschine ein Ampèremeter einzuschalten.

Für die Strafsenbeleuchtung bietet diese Einrichtung gegenüber der Anwendung von Bogenlampen noch den grofsen Vortheil, dafs man von der Centralstelle aus nach Belieben die gesammte Beleuchtung zu solchen Zeiten verringern kann, in denen eine helle Beleuchtung der Strafsen nicht erforderlich ist, was bei Anwendung von Bogenlampen nicht möglich ist. Hierdurch wird erheblich an Kosten erspart.

Neuere Telephon-Einrichtungen von Mix und Genest.

Mit Abbildungen.

In den letzten Jahren haben sich in Deutschland in den telephonischen Sprecheinrichtungen mancherlei Aenderungen vollzogen; es sind namentlich handlichere und weniger Raum einnehmende, dabei aber eher leistungsfähigere Apparate eingeführt worden. Auch in den im Betrieb der Deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung stehenden städtischen Telephonanlagen macht sich dies merkbar. Die vor einigen Jahren ausschliefslich benutzten, grofsen und schweren Telephone sind verdrängt worden; das zum Sprechen benutzte durch Mikrophone, das zum Hören benutzte aber durch ein Paar leichtere und bequemere Telephone, die nach ihrer Gestalt allgemein als *Löffel-Telephone* — reichsamtlich als „Fernhörer" — bezeichnet werden.

Fig. 1.

Ein solches Löffel-Telephon, wie es von *Mix und Genest* in Berlin ausgeführt wird, zeigt Fig. 1; dasselbe wird zweckmäfsig an dem am eigentlichen Telephon befindlichen Haken aufgehängt und die Leitungsschnur tritt unten am Bug des Hufeisenmagnetes heraus.[1] Die Löffel-Telephone werden links und rechts an dem Kasten angehängt, der jetzt eine wesentlich kleinere und gefälligere Form hat erhalten können, selbst — z. B. auch von *Mix und Genest* — als ein künstlerisch ausgestattetes Gehäuse ausgeführt worden ist, besonders für Haustelephonanlagen.

---

[1] Die umgekehrte Anordnung hatten *Siemens und Halske* für ihre Löffel-Telephone gewählt. Die Löffel-Telephone von *Mix und Genest* unterscheiden sich von den *Siemens*'schen sonst nur noch durch die Art und Weise, wie das die Sprechplatte tragende Mundstück auf den mit den Drahtrollen und einem Schraubengewinde versehenen Hufeisenmagnet aufgeschraubt, damit zugleich der Abstand zwischen Magnetkernen und Sprechplatte bestimmt und dann die Theile in ihrer gegenseitigen Lage festgehalten werden.

Aufser den Löffel-Telephonen werden nicht selten auch solche mit stabförmigem Magnet benutzt.

Wenn nun die Apparate in einem an der Wand hängenden Gehäuse untergebracht werden, so bleibt immerhin eine gewisse Unbequemlichkeit im Gebrauche derselben, denn man mufs sich von einem bequemen Sitze erheben, zu einem, wenn auch nur einige Schritte entfernten Sprechapparate gehen und das Gespräch stehend, in einer mehr oder weniger gezwungenen Stellung führen; darin liegt für jeden eine Unbequemlichkeit, für viele ist es ein Opfer, für manchen, z. B. für Kranke, Gelähmte u. dgl., eine Unmöglichkeit.

Daher schritt man zur Herstellung von Tischgehäusen, die mit den in ihnen untergebrachten Apparaten auf dem Tische aufgestellt werden können. Damit war indessen die Unbequemlichkeit nicht ganz beseitigt, da man meistens nahe an dem Mikrophon sprechen und dieses an sich heranziehen oder lauter sprechen mufste. Besser vermindert man die genannten Unzuträglichkeiten durch die seit einiger Zeit in Gebrauch kommenden tragbaren Sprechapparate, welche namentlich auch in hübscher Form und Ausstattung von der *Aktiengesellschaft Mix und Genest* in Berlin in den Handel gebracht werden. Der Sprechapparat, den die genannte Firma zuerst vor 3 Jahren zum Gebrauche in den Telephon-Vermittelungsämtern baute, hat jetzt die aus Fig. 2a und b ersichtliche Anordnung; einen Durchschnitt der älteren Ausführung zeigt Fig. 3. Dieses tragbare Mikrotelephon besteht aus einem Löffel-Telephon, an dessen Griff mittels eines gebogenen Metallrohres ein Mikrophon von *Mix und Genest* (vgl. 1887 **265** * 266. 1889 **272** 477) derart befestigt ist, dafs, während man die Muschel des Telephons an das Ohr legt, das Mikrophon mit seiner Sprechplatte sich unmittelbar vor dem Munde befindet. Das Löffel-Telephon unterscheidet sich nicht von dem oben erwähnten. Das jetzige Mikrotelephon ist entweder nach Fig. 2b angeordnet oder es ist nach Fig. 2a an der inneren Seite des Griffes noch ein federnder Contact angebracht, der den Sprechapparat einschaltet und die Mikrophonbatterie schliefst Der aus dem Griffe heraustretende Contacthebel schliefst sich beim Halten des Telephons ganz mühelos von selbst. Das Mikrophon ist bezüglich der

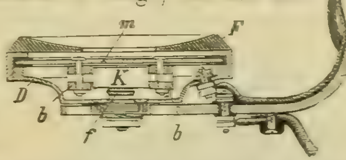


Fig. 2a. mit Umschalter — Fig. 2b. ohne Umschalter

Bewegung seiner Theile gegen einander etwas anders eingerichtet als an den feststehenden Apparaten, wodurch es befähigt wird, in jeder Lage — sogar während der Bewegung — ohne Nebengeräusche gut und klar zu sprechen. Die Leitungsschnüre treten aus dem gebogenen Rohre heraus.

In Fig. 3 ist das Mikrophon unten verschiebbar in einem Schlitze des Messingbügels *C* angeordnet. Die früher aus Tannenholz gefertigte, durch Lackanstrich gegen Feuchtigkeit geschützte Sprechplatte *m* ist jetzt auf beiden Seiten mit Glimmer belegt, und zwischen dem Mundstück *F* und der Messingdose *D* eingeklemmt. Auf der Platte sind nur die beiden Kohlenlager *b*, *b* befestigt, welche mit den Stromzuführungsdrähten in leitender Verbindung stehen. Zwischen beiden war früher die Kohlenrolle *K* gelagert, welche durch die Bremsfeder *f* gegen die Platten gedrückt wurde: jetzt erhalten die Mikrophone drei Kohlenrollen. Die Fortsetzung des schon erwähnten Messingwinkels *C* trägt das beim Hören zu benützende Telephon, welches, dem besonderen Zwecke entsprechend, mit seitlicher Höröffnung eingerichtet wurde.

Fig. 3.



Die conische Messingbüchse *E*, welche die Eisenblechplatte *N* und das Mundstück *O* trägt, ist auf der Innenseite mit einem Muttergewinde versehen und auf die Platte *R* aufgeschraubt. Vermittels dieses Gewindes erfolgt zugleich die Regulirung des Telephons, d. h. die mehr oder minder grofse Annäherung der Platte *N* an die Magnetkerne. Ein bei *s* angebrachter kleiner Druckhebel mit Schraube dient dazu, die Theile *R* und *E* in der einmal ermittelten günstigsten Stellung festzuhalten. Den Hufeisenmagnet *h* und den Messingbügel *C* umgibt ein aus Ebenholz hergestellter Handgriff *H*: die Entfernung der Telephonöffnung *O* von dem Bügel *C* liefs sich früher nach Lüftung der Schraube S_2 ändern, damit das Instrument jeder Kopfform angepafst werden kann. Neuerdings erscheint diese Verschiebbarkeit überflüssig.

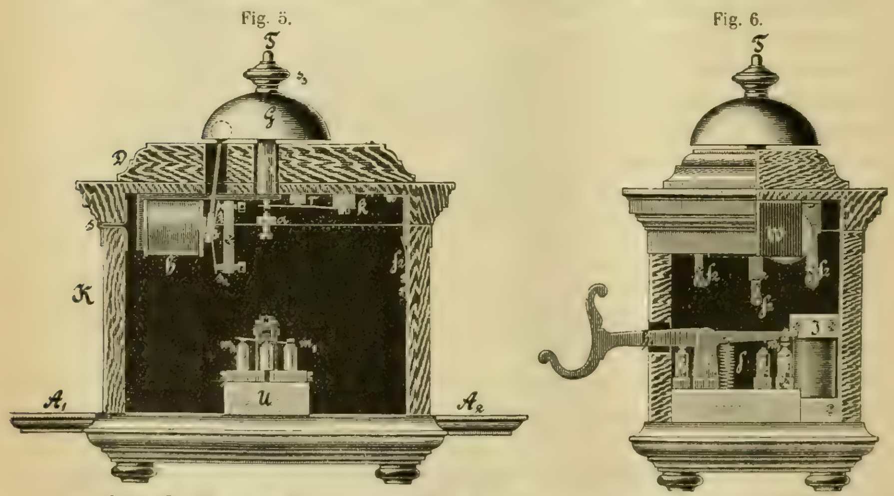
Die vom Mikrotelephon ausgehende vierfache Leitungsschnur endet an einem Verbindungsstöpsel, welcher mit seinem rechteckigen vorderen Ende in eine entsprechend geformte Oeffnung des Stöpselkastens hinein gesteckt wird. Die weitere Ausführung ist nun verschieden, insofern entweder Tischgehäuse angewendet werden, welche sämmtliche zum Betrieb erforderliche Apparate enthalten, oder auf den Tisch zu stellende Untersätze, welche nur einige der erforderlichen Apparate aufzunehmen bestimmt sind. Einen Apparat ersterer Art zeigen die Fig. 4 bis 6 in perspectivischer Ansicht und in zwei Durchschnitten. *K* ist ein reich aus-

gestatteter Kasten von Nufsbaumholz mit Bronzebeschlägen und Füfsen, aus dessen schmalen Seitentheilen unten zwei halbkreisförmige, mit Tuch, Plüsch o. dgl. belegte Flächen A_1 und A_2 hervorragen, deren eine dem Mikrophon als Auflager dient, während der Griff des Telephons nahe am oberen Ende auf den entsprechend geformten Haken des Umschaltehebels h_1 zu liegen kommt. Der Hebel h_1 hat sein Lager in h_2 und liegt entweder im Ruhezustande auf dem Contacte c_1 oder beim Sprechen auf dem Contacte c_2. Im letzteren Falle schliefst der Umschaltehebel zugleich bei m_1, m_2 die Mikrophonbatterie; es kann demzufolge auch ein Sprechapparat angewendet werden, welcher den federnden Contact

Fig. 4.



Fig. 5. Fig. 6.

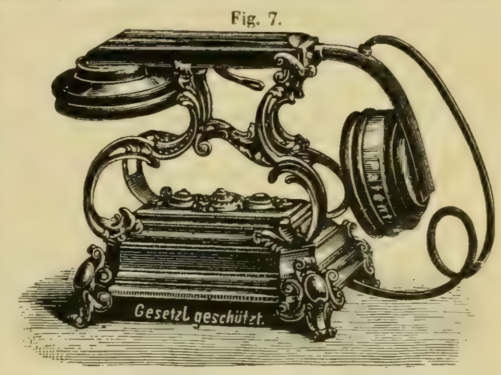


an dem Griffe des Telephons (Fig. 2) nicht besitzt. G ist die Glocke; aus ihr steht oben der Weckknopf T vor, dessen Schaft T_1 durch den Ständer der Glocke hindurchgeht; k, r, a sind die inneren Theile der Taste, welche an dem Deckel D befestigt sind. An dem Deckel ist auch der Wecker w angebracht, der insofern eigenartig eingerichtet ist, als sich in einem festen Metallstücke zwei Regulirschrauben s_1 und s_2 befinden, welche es gestatten, die Glocke entweder als Wecker mit Selbstunterbrechung oder als Wecker mit Selbstausschaltung durch

Nebenschlufs einzuschalten. Im ersteren Falle kommt die Schraube s_1, im zweiten dagegen die Schraube s_2 zur Verwendung. Der Deckel kann an dem Scharnier aufgeklappt werden, die drei Federn f_2 dienen bei verschlossenem Zustande des Kastens zur Verbindung der am Deckel befestigten Klemmschrauben, deren Verbindung mit der Zimmerleitung durch Leitungsschnüre bewirkt wird.

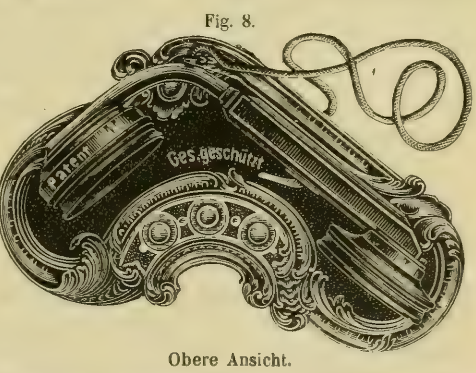
Zwei andere Formen von Untersätzen zeigen Fig. 7 bis 9. Diese Untersätze besitzen an Nebenapparaten nur die Anruftaste und dienen im Uebrigen nur dem Sprechapparate als Auflager. Das Gestell (Fig. 7) besteht aus einem Kästchen aus polirtem Nufsbaumholz; der Knopf der Anruftaste sieht aus der mittelsten von drei Rosetten hervor. Die beiden anderen Rosetten können ebenfalls zu Tasten für eine zweite und dritte Leitung benutzt werden. Das mit Füfsen aus vergoldeter Bronze versehene Kästchen trägt ein künstlerisch geformtes Gestell von demselben Material. Die weiteren Zubehörstücke (Wecker, Inductionsrolle, Mikrophonbatterie u. s. w.) befinden sich in einem kleinen Wandkästchen, welches an einem unauffälligen Orte, z. B. hinter einem Vorhange, in einem Möbel u. dgl. untergebracht werden kann.

Fig. 7.



Der in Fig. 8 und 9 abgebildete Untersatz besteht aus einem Rahmen aus vernickeltem Eisengufs, von vergoldeter Bronze u. s. w., dessen mit grünem Plüsch u. dgl. bezogene Holzfüllung dem Sprechapparate als Auflager dient. Von den drei auf der Innenseite des Rahmens befindlichen Rosetten enthält wieder die mittlere den Druckknopf.

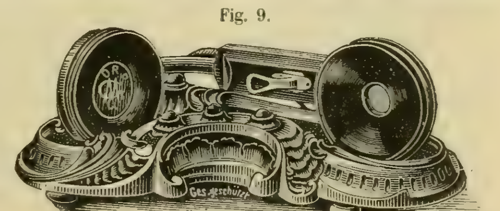
Fig. 8.



Obere Ansicht.

Die Metalltheile der Sprechapparate selbst sind entsprechend der Ausstattung der Untersätze ver-

Fig. 9.



Seiten-Ansicht.

nickelt oder vergoldet. Die Ausstattung aller Apparate ist eine solche, dafs sie auch dem verwöhntesten Geschmacke genügen und den elegantesten Räumen zur Zierde gereichen. Besonders hervorgehoben mag aber noch werden, dafs die vorstehend beschriebenen Apparate selbst beim Sprechen auf die gröfsten Entfernungen benutzt werden können, dafs sie daher nicht blofs in der Telephonie für häusliche Zwecke, sondern ebenso gut auch in den städtischen Telephonnetzen, etwa als zweite, dritte u. s. w. Apparate benutzt werden können und beim Sprechen von einer Stadt zur andern.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 320 d. Bd.)

VI. *Apparate.*

Einen Maischdestillirapparat zur Gewinnung eines möglichst fuselfreien Spiritus hat die Kupferwaarenfabrik von *Fr. Rath* in Neuhaldensleben hergestellt. Die Firma ist bereit, einen neuen Apparat ihrer Construction in einer Brennerei von nicht zu kleinem Umfange aufzustellen, und falls wider Erwarten der Spiritus nicht möglichst rein sein sollte, den Apparattheil, welcher die Entfuselung bewirken soll, zurückzunehmen, ohne dafs dem Besteller Kosten dadurch entstehen, während der übrige Apparat in den Händen des Besitzers bleibt.

Destillirapparat zur direkten Gewinnung von Feinsprit, Vorlauf und Nachlauf aus der Maische von *Georg Braun* in Dürkheim a. H., Pfalz (D. R. P. Nr. 46112 vom 15. Juli 1888).

Combinirter Maisch-, Brenn- und Spiritusrectificirapparat von *Joseph Scheibner* in Berlin (D. R. P. Nr. 46389 vom 9. August 1888. Zusatzpatent zu Nr. 42907 vom 11. August 1887). Nach dem Hauptpatent wurde die Maischcolonne bezieh. die Maisch- und Luttercolonne mit einer daneben stehenden Spritblase verbunden. Nach dem vorliegenden Patent wird die Luttercolonne allein und direkt mit einer daneben stehenden Spritblase mittels der Alkoholdampfübersteigrohre und der Phlegmarücklaufrohre verbunden, während die anderen, darunter liegenden Colonnentheile abgeschlossen und mit Wasser ausgefüllt sind (vgl. auch 1889 **271** 365).

Dampfdestillircolonne zur Destillation von dicken Flüssigkeiten oder deren Behandlung mittels Gasen von *Paul Alfred Mallet* und *Tiburce Albert Pagniez* in Paris (D. R. P. Nr. 46523 vom 28. April 1888. Zusatzpatent zu Nr. 31003 vom 17. Februar 1884).

Condensations- und Kühlapparat von *Langen und Hundhausen* in Grevenbroich (D. R. P. Nr. 44920 vom 1. December 1887. Zusatzpatent zu Nr. 37534 vom 26. Juli 1885).

Neuerungen an diesem Apparate unter D. R. P. Nr. 46 570 vom 8. Mai 1888. Zweites Zusatzpatent zu Nr. 37 534 vom 26. Juli 1885.

Weitere Neuerungen an demselben Apparate unter D. R. P. Nr. 46 889 vom 6. Mai 1888. Zusatzpatent zu Nr. 37 250 vom 26. Juli 1885.

Gährbottich- und Hefenbottichkühler, beweglich durch das zum Kühlen gebrauchte Wasser von *Julius Geyer* in Löbau, Westpreufsen (D. R. P. Nr. 46 406 vom 16. August 1888). Die Umsteuerung des Kühlwasserzuflusses geht in der Weise vor sich, dafs durch die Zunge a_1 des die Kühlschlange tragenden Wagebalkens a unter Vermittelung eines Hebels h ein Kipprad (oder Kipphebel) k bethätigt wird, welches durch Zugkraftorgane mit im Wasserzuflufsbehälter d angeordneten Ventilen d_1 d_2 verbunden, diese abwechselnd öffnet und schliefst, während gleichzeitig die am oberen Ende der Kühlschlangen in den Behältern bx und by befindlichen Ventile v und v_1 durch am Wagebalken befestigte Zugkraftorgane abwechselnd geschlossen und geöffnet werden.

In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 16, berichtet der Erfinder noch über einige Veränderungen an seinem Apparate, welche er für die Zwecke der Gährbottichkühlung in Folge Anordnung der Steuerbehörde angebracht hat. Daselbst wird auch mitgetheilt, dafs die Hubhöhe jeder Schlange 35 bis 50^{cm} beträgt, und dafs in der Minute 2 bis 3 Hub, jeder zu 3 bis 4^{l} Wasser, stattfinden.

Apparat zum Kühlen und Erhitzen von Flüssigkeiten von *J. Fischer* in Wien (D. R. P. Nr. 46 104 vom 22. April 1888. Zusatzpatent zu Nr. 31 794 vom 2. December 1884).

Maisch- und Kühlapparat mit rotirendem oder oscillirendem Gehäuse von *Johann Hampel* in Dresden (D. R. P. Nr. 46 646 vom 4. April 1888).

Verfahren und Apparat zum Weichen von Gerste von *Karl Kernreuther* und *Wilhelm Kumpfmiller* in München (D. R. P. Nr. 46 440 vom 14. März 1888. Zusatzpatent zu Nr. 43 758 vom 28. December 1887).

Einen elektrischen Signalapparat zum Anzeigen des Kohlensäuregehaltes der Luft, welcher bei einem Gehalte der Luft von 6 Proc. Kohlensäure in Thätigkeit tritt, hat Dr. *Emmerlich* in München in Gemeinschaft mit *C. Martini* angefertigt. Nach den *Sitzungsberichten der Münchener Gesellschaft für Morphologie und Physiologie*, 1888 Heft 2, gründet sich der Apparat auf der Ausdehnung eines Metallstabes durch die Wärme einer unter dieser befindlichen Flamme, welche, sobald der Kohlensäuregehalt der Luft auf 6 Proc. steigt, kleiner wird und bei 8 Proc. erlischt. Durch die Verminderung der Wärmequelle und die dadurch bedingte Zusammenziehung des Metallstabes wird der Läuteapparat in Thätigkeit gesetzt. Durch Versuche wurde festgestellt, dafs ein Gehalt der Luft von 6 Proc. Kohlensäure für den Menschen noch nicht gefährlich ist, die Gefahr vielmehr erst bei 15 bis 20 Proc. beginnt. Der Apparat warnt also rechtzeitig. Seine Aufstellung ist in Eisfabriken, Prefshefefabriken, Gährkellern u. s. w. angezeigt. Da ein sehr grofser Kohlen-

säuregehalt der Luft auch für die Gährung ungünstig wirkt, so kann der Apparat auch Verwendung finden, um die Nothwendigkeit der Luftveränderung in Kellern anzuzeigen. Zur Erwärmung kann jede beliebige Flamme (Erdöl, Gas, Kerze u. s. w.) benutzt werden. Preis des Apparates 20 M.

VII. *Analyse.*

Ueber den Nachweis von Fuselöl in Spiritus veröffentlicht ***L. v. Udransky*** in der *Zeitschrift für physiologische Chemie*, Bd. 13 S. 248, eine Untersuchung, welche sich an seine Arbeiten über Furfurolreactionen, über welche wir bereits berichtet haben (1889 271 371), anschliefst. Der Verfasser fand, dafs der käufliche Amylalkohol stets Verunreinigungen enthält, zu denen auch das Furfurol gehört und in Folge dieser Verunreinigungen ganz andere Eigenschaften besitzt als absolut reiner Amylalkohol, welchen der Verfasser sich nach einem sehr umständlichen Verfahren darstellte. Dieses reine Product besafs den widrigen, die Schleimhäute intensiv reizenden Geruch in viel geringerem Mafse, gab beim Schütteln mit Wasser nur eine vorübergehende Opalescenz und zeigte vor Allem ein ganz anderes Verhalten gegen Alkalien und Säuren. Während das käufliche Product mit diesen Reagentien intensive Färbungen gibt, blieb der gereinigte Amylalkohol auch bei der Behandlung mit gröfseren Mengen Alkalien oder Säuren entweder vollständig farblos oder zeigte doch nur ganz schwach gelbe Färbungen. Der Verfasser schliefst aus seinen Versuchen, dafs das Furfurol es ist, welches im käuflichen Amylalkohol die Verfärbung und Verharzung verursacht; denn als er dem reinen Präparate 0,15 Proc. Furfurol zusetzte, erhielt er mit Natronlauge, Salzsäure und Schwefelsäure dieselben Farbenerscheinungen wie mit dem käuflichen Producte. Giefst man zu einer Lösung von einigen Tropfen furfurolfreien Amylalkohols und zwei Tropfen 0,5 procentigen Furfurolwassers in 1^{cc} reinsten Aethylalkohols etwa 2^{cc} concentrirte Schwefelsäure, so entsteht an der Berührungsfläche ein lebhaft indigorother (?) Farbenring, welcher bei passender Ausführung des Experimentes recht lange Zeit gleich bleibt und erst allmählich violettfarben wird. Neben diesem rothen bezieh. blauen Farbenton ist auch noch ein brauner bei der Reaction zu bemerken; er ist jedoch sehr schwach und zwar um so schwächer, je vorsichtiger die Reaction ausgeführt wird. Im Spectroskop zeigt diese Rothfärbung eine kräftige Absorption, welche zwischen E und b beginnt und bis F oder noch etwas darüber hinaus reicht. Die Reaction ist sehr beständig, und die Spektralerscheinungen sind noch nach Wochen ganz rein und scharf zu erkennen. Rohspiritus zeigt schon direkt bei Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure, jedenfalls in Folge seines Gehaltes an Furfurol, dieselbe Reaction, jedoch sind die Farbenerscheinungen wegen anderer Verunreinigungen nicht so deutlich. Dieser störende Einflufs

läfst sich aber beseitigen, wenn man den Rohsprit mit reinstem Aethylalkohol verdünnt und noch Furfurolwasser hinzufügt.

Der Verfasser benutzt nun diese Reaction, welche Amylalkohol mit Furfurol und Schwefelsäure gibt, zum Nachweise des Amylalkohols und verfährt dabei wie folgt: 5^{cc} des zu prüfenden Weingeistes werden mit 2 Tropfen 0,5 procentigen Furfurolwassers versetzt. Dann läfst man 5^{cc} concentrirte Schwefelsäure zufliefsen, indem man durch Abkühlen dafür sorgt, dafs die Temperatur nicht über 60^{0} steigt. Bei Gegenwart von Fuselöl entsteht an der Berührungsfläche ein rother, allmählich in Violett übergehender Farbenring, welcher nach unten und oben durch einen bräunlichen Saum begrenzt ist. Bei viel Fuselöl ist die Rothfärbung gleich so intensiv, dafs die Prüfung im Spectralapparate vorgenommen werden kann. Ist der Fuselölgehalt gering, so läfst man eine halbe Stunde stehen und befördert durch langsames Schwenken unter Abkühlung das Vermischen der Flüssigkeiten. Bei sehr geringem Fuselgehalte empfiehlt sich fractionirte Destillation und Prüfung der letzten Fraction. Die Reaction soll noch bei einer Verdünnung von 1 : 10000 Amylalkohol auffinden lassen; doch ist in diesem Falle die Färbung schon so schwach, dafs die spectroskopische Prüfung ein negatives Resultat gibt. Für diese Prüfung liegt die Grenze bei 1 : 4000 bis 1 : 5000. Als charakteristisch für den Amylalkohol darf nur die in violett übergehende Rothfärbung und der Absorptionsstreifen gelten. Verunreinigungen, welche der Spiritus beim Aufbewahren in Holzgefäfsen aufnimmt, geben auch die Furfurolreaction, jedoch in anderer Weise bezüglich der Farbe; auch zeigen diese Reactionen keine Spectralerscheinungen. Verfasser hat auch versucht, die Reaction zur quantitativen Bestimmung des Fuselöls zu benutzen, jedoch sind, wie bekannt, derartige colorimetrische Methoden mit grofsen Unsicherheiten behaftet.

Eine Zusammenstellung und kritische Besprechung der zahlreichen, zum Nachweise und zur Bestimmung des Fuselöls in Trinkbranntweinen in Vorschlag gebrachten Methoden bringt *Karl Windisch* in den *Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt*, Bd. 5 S. 373 (auch *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 143 und 158). Der Verfasser bespricht zunächst die Methoden zum *qualitativen* Nachweise des Fuselöls, von denen wir diejenigen von *v. Udransky* (siehe voriges Referat), *Godefroy*, *Uffelmann* und *Ekmann* an dieser Stelle bereits erwähnt haben (vgl. 1886 **261** 442. 1889 **271** 371). Der Verfasser kommt zu dem Schlusse, dafs von allen in Vorschlag gebrachten Methoden nur die folgenden empfohlen werden können. Man macht zunächst die Geruchsprobe durch Riechen am stark verdünnten Branntwein; ferner extrahirt man den Branntwein nach *Marquardt* mit Chloroform, verdunstet letzteres, oxydirt den Rückstand des Chloroformauszuges entweder nach *Wagner* mit Platinmohr oder nach *Otto* und *Marquardt* mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure und prüft alsdann durch den Geruch. Ist Amylalkohol vorhanden, so

entsteht nach einander der Geruch nach Valeraldehyd, Valeriansäureamyläther und zuletzt nach Valeriansäure: man soll auf diese Weise noch $0^{cc},005$ Amylalkohol nachweisen können. Zu bemerken ist, dafs ätherische Oele den Geruch verdecken und die Prüfung vielfach ganz unmöglich machen. Es ist daher eine Abscheidung derselben vorher nothwendig. Nach *Hager* soll diese mittels Glycerin oder mittels geschmolzenen Wachses oder Paraffins geschehen können. Auch Aldehyd, Furfurol und Fettsäureäther machen die Prüfung oft unmöglich. Wenn man den Spiritus nach *Röse* untersucht, so kann man die Chloroformschicht in der Bürette, welche das Fuselöl enthält, nach der Entfernung des Aethylalkohols mit Wasser zur Oxydation nach *Marquardt* benutzen. Als weitere Methode empfiehlt Verfasser die *Uffelmann*'sche *Methylviolettprobe.* Zur Darstellung der Reagensflüssigkeit löst man 1 Th. Methylviolett in 100 Th. Wasser und setzt so viel 2procentige Salzsäure zu, bis die Lösung deutlich grün ist. Aus dieser grünen, frisch bereiteten Lösung nimmt Amylalkohol den Farbstoff in seiner natürlichen Farbe, also violett, heraus. Setzt man daher in einer Porzellanschale zu dem Verdunstungsrückstande des Chloroformauszuges etwa die vierfache Menge dieser Lösung zu, so entstehen bei Anwesenheit von Amylalkohol violette Tröpfchen, welche auf der grünen Flüssigkeit schwimmen. Die Methode liefert, wie Verfasser sich überzeugt hat, gute Resultate; doch ist zu beachten, dafs auch einige andere Körper dieselbe oder doch eine sehr ähnliche Reaction geben. So sollen Furfurol, Cassiaöl und Nitrobenzol sich genau so verhalten wie Amylalkohol, nur sollen die Tröpfchen am Boden schwimmen und beim Furfurol rasch mifsfarben werden; auch kommen Cassiaöl und Nitrobenzol im Spiritus wohl kaum vor. Normaler und Isobutylalkohol geben ebenfalls Tröpfchen, doch sind diese blau, nicht violett. Einige ätherische Oele geben theils blaue, theils violette Tröpfchen, jedoch erst bei starkem und anhaltendem Schütteln, während sie bei Amylalkohol sofort und ohne Schütteln auftreten.

Von den Methoden zur *quantitativen* Bestimmung des Fuselöls erwähnt Verfasser zunächst diejenige von *Marquardt* und das Diaphanometer von *Savalle.* Die Unsicherheit beider Methoden ist bekannt und wird vom Verfasser bestätigt. Ebenso ist die *Ekmann*'sche Methode (1889 **271** 371) nur in beschränktem Mafse brauchbar. Zu der *Röse*schen Methode erwähnt Verfasser eine von ihm angegebene Verbesserung der *Herzfeldt*'schen Schüttelbürette, welche eine wesentlich genauere Ablesung, nämlich bis zu $0^{cc},01$, mit absoluter Sicherheit ermöglicht. Die Verbesserung besteht darin, dafs Verfasser der Röhre einen Radius von nur $2^{mm},1$ gibt, so dafs 1^{cc} in der Röhre eine Längenausdehnung von $7^{cm},2$ besitzt. Die Röhre des neuen Apparates ist 18^{cm} lang und fafst nur $2^{cc},5$. In Bezug auf die *Traube*'schen Verfahren macht Verfasser darauf aufmerksam, dafs zwischen der Steighöhenerniedrigung im Capillarimeter und der Tropfenzahlenvermehrung des Stalagmometers

eine Beziehung besteht, in der Art, dafs bei Anwendung derselben Substanzen das Verhältnifs der Erhöhung der Tropfenzahl, gemessen in Tropfen, zu der Erniedrigung der Steighöhe, gemessen in Millimetern, eine constante Zahl ist; dieselbe war bei den im Gesundheitsamt benutzten Apparaten = 1,7. Zum Schlusse geben wir nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* nachstehend eine Zusammenstellung der umfangreichen Literatur des besprochenen Gegenstandes:

1) *Hager*, *Pharmaceutische Centralhalle*, 1881 Nr. 25. *Chemisches Centralblatt*, 1881 S. 712.

2) *Allen*, *Archiv für Pharmacie*, 1880 I. Hälfte S. 232.

3) *Bolley*, *Bolley's Handbuch der chemisch-technischen Untersuchung*, S. 743.

4) *Stein*, Ebendaselbst.

5) *Otto*, *Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 6 S. 275.

6) *Betelli*, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 8 S. 72.

7) *Uffelmann*, *Archiv für Hygiene*, 1886 Bd. 4 S. 232.

8) *Wagner*, *Gerhardt's org. Chemie von Wagner*, Bd. 2 S. 782.

9) *Otto und Marquardt*, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1665.

10) *Hager*, *Pharmaceutische Centralhalle*, 1881 Nr. 25. *Chemisches Centralblatt*, 1881 S. 712 ff.

11) *Savalle*, *Stenberg*, *Wagner*, *Bär*, *Die Verunreinigung des Trinkbranntweins, insbesondere in hygienischer Beziehung.* Bonn 1885, bei *Strauß*.

12) *F. L. Ekmann*, *Chemiker-Zeitung*, 1888 Bd. 12 S. 564.

13) *Bang*, *l'alcool, la santé publique et le budget par L. Grandeau.* Paris 1888. *Librairie du Temps.*

14) *L. Godefroy*, *Comptes rendus*, 1888 Bd. 106 S. 1018.

15) *X. Rocques*, *Comptes rendus*, 1888 Bd. 106 S. 1296.

16) *W. Windisch*, *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1888 Bd. 11 S. 145.

17) *Jorissen*, *Bull. Acad. Belge*, Bd. 50 S. 108. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 Bd. 8 S. 2439.

18) *K. Förster*, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 Bd. 15 S. 238.

19) *Böttger*, *Bolley's Handbuch der chemisch-technischen Untersuchung*, S. 743.

20) *Bourier*, *Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 11 S. 343.

21) *Flügge*, *Flügge's Handbuch der hygienischen Untersuchungsmethoden.*

22) *Uffelmann*, *Archiv für Hygiene*, 1883 Bd. 1 S. 445. 1886 Bd. 4 S. 229.

23) *W. Windisch*, *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886 Bd. 9 S. 517.

24) *Uffelmann*, *Archiv für Hygiene*, 1886 Bd. 4 S. 339.

25) *Hager*, *Pharmaceutische Centralhalle*, 1881 Nr. 25. *Chemisches Centralblatt*, 1881 S. 712.

26) *Savalle*, *Das Diaphanometer*, Abbildung des ganzen Apparates und der Typen des Diaphanometers siehe *Märcker*, *Handbuch der Spiritusfabrikation*, 3. Aufl. S. 210; 4. Aufl. S. 171.

27) *F. L. Ekmann*, *Om Bräurins finkelolja och deß quantitativa Bestämning.* Stockholm 1887. Ref. hierüber: *Chemiker-Zeitung*, 1888 Bd. 11 S. 564. *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1888 Bd. 11 Nr. 19 S. 145.

28) *W. Windisch*, *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1888 Bd. 11 Nr. 19 S. 145.

29) *Marquardt*, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 Bd. 15 S. 1370 und 1661.

Zur Untersuchung des Spiritus gibt *H. Bornträger* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 28 S. 60, eine Zusammenstellung über das Verhalten der wichtigsten Verunreinigungen des Handelsspiritus, nämlich des Aldehyds, des Acetals und des Amylalkohols, welches diese in reinem Zustande oder wenn sie in erheblichen Mengen im Spiritus gelöst sind, zeigen. Wir lassen diese Zusammenstellung hier folgen:

	Aldehyd	*Acetal*	*Amylalkohol*
1. Siedepunkt } der chemisch reinen Körper	21,0°	104,0°	130,0°
2. Spec. Gewicht } der chemisch reinen Körper	0,807	0,821	0,825
3. Verhalten gegen Wasser	leicht löslich	unlöslich	unlöslich
4. Verhalten gegen Chloroform	wird davon aufgenommen, sinkt zu Boden und vermehrt das Volumen des Chloroforms*	desgleichen*	desgleichen
5. Verhalten gegen ammoniakalische Silberlösung und Wasser beim Erwärmen	schöner Silberspiegel	kein Spiegel, Spuren von Reduction des Silbers	keine Einwirkung
6. Verhalten gegen eine farblose Mischung von wässeriger Fuchsinlösung und saurem schwefligsaurem Natrium**	starke Violettfärbung, die durch concentrirte Salzsäure blau wird*. Nachweis von 1 : 5000000	keine Färbung	keine Färbung
7. Verhalten gegen concentrirte Schwefelsäure, in gleicher Menge zugesetzt	starke Braunfärbung	desgleichen	desgleichen
8. Verhalten gegen Kalilauge (1 : 3), in gleicher Menge zugesetzt	gelbliche Färbung	desgleichen	desgleichen
9. Verhalten gegen eine gleiche Menge concentrirter Schwefelsäure und dann concentrirte Kalilauge zugesetzt	starke Abscheidung von Kohle und geringer Geruch nach Acroleïn*	starker Geruch nach Acroleïn*	farblose Flüssigkeit mit angenehmem Geruch*
10. Verhalten gegen 3 Tropfen concentrirter Salzsäure und 10 Tropfen farblosen Anilinöls	gelbrothe Färbung (bei viel Aldehyd)	keine Färbung	schon himbeerrothe Färbung (bis 0,05 Proc.)
11. Verhalten beim Verdünnen mit 2 Th. Wasser, Ausschütteln mit Chloroform, Trennung desselben und Versetzen desselben mit 3 Tropfen concentrirter Salzsäure und 10 Tropfen farblosen Anilinöls	das Chloroform färbt sich gelbroth (bei starken Mengen, bei Spuren nicht)*	keine Färbung*	das Chloroform färbt sich (bei starken Mengen tief roth, bei Spuren rosa)*
12. Verhalten gegen concentrirte Jodkaliumlösung	starke Braunfärbung	keine Farbung	desgleichen

* Eigene Beobachtungen des Verfassers. ** *Comptes rendus.* 105, 1182 (vgl. auch 1889 **272** 44).

Die Farbenreactionen werden am besten in einer kleinen weifsen Porzellanschale gemacht.

1) Eine Probe desselben verdünnt man mit viel Wasser und beobachtet, ob sich obenauf ölige Tropfen ansammeln. Ist dies der Fall, so prüft man dieselben nach obiger Vorschrift auf Acetal mit concentrirter Schwefelsäure und Kalilauge (Acroleïngeruch) und auf Amylalkohol mit concentrirter Salzsäure und Anilinöl. Eine weitere Probe prüft man auf Aldehyd mit Jodkalium und saurer schwefligsaurer Natriumfuchsinlösung (Spuren von Aldehyd enthält jeder Spiritus).

2) Scheiden sich keine Tropfen ab, so prüft man

a) wie oben auf Aldehyd,

b) eine weitere Probe verdünnt man mit 2 Th. Wasser, schüttelt mit etwas Chloroform, trennt dasselbe, läfst bei gelinder Temperatur verdunsten und prüft den etwa bleibenden Rückstand wie oben auf Acetal und Amylalkohol. Auch die spanische Prüfung des Spiritus, nur mit concentrirter Schwefelsäure und Kalilauge, ist nach Ansicht des Verfassers recht gut und genügt für die meisten Fälle, denn wenn beide Lösungen für sich den Spiritus nicht färben, so enthält derselbe obige 3 Stoffe entweder gar nicht oder nur in ganz geringen Spuren.

In derselben Zeitschrift, 1889 S. 26 (auch *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1889 S. 112) empfiehlt *J. Traube* zur Untersuchung des Spiritus das *Geifsler*'sche Vaporimeter. Setzt man die vaporimetrische Quecksilberhöhe = 0, so ergaben sich folgende Höhen:

Concentration 50 Volumprocent.

Sprit rein				0
„	mit 0,25	Volumproc.	Aldehyd	+16,2
„	„ 0,25	„	Kartoffelfuselöl	— 2,1
„	„ 0,25	„	Kornfuselöl	— 1,7
„	„ 0,25	„	Maisfuselöl	— 1,1
„	„ 0,25	„	Isoamylalkohol	— 2,5

Concentration 10 Volumprocent.

Sprit rein				0
„	mit 0,05	Volumproc.	Aldehyd	+ 6,0
„	„ 0,05	„	Kartoffelfuselöl	+ 0,5
„	„ 0,05	„	Kornfuselöl	+ 0,5
„	„ 0,05	„	Maisfuselöl	+ 0,0
„	„ 0,05	„	Isoamylalkohol	+ 0,6.

VIII. *Allgemeines und Theoretisches.*

Ueber das Verhalten der Stärke beim Erhitzen mit Wasser und über die Kleisterbildung einiger Stärkesorten hat *C. J. Lintner* Untersuchungen ausgeführt (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 91, daselbst nach *Brauer- und Mälzer-Kalender*). Bekanntlich sind die Temperaturen, bei welchen die verschiedenen Stärkesorten verkleistern, sehr verschieden. Die hierüber vielfach gemachten Angaben entsprechen jedoch nicht völlig den thatsächlichen Verhältnissen; namentlich gilt dieses für die Stärke der Getreidearten, für welche die angeführten Werthe durchweg zu niedrig sind und mit vielen neueren Beobachtungen nicht über-

einstimmen. Dieses gab die Veranlassung zu den vorliegenden Versuchen, bei welchen der Verfasser das Verhalten der Stärke beim Erhitzen mit Wasser in der Weise prüfte, dafs in Zwischenräumen von 5 zu 5 Graden die Veränderungen, welche das Stärkekorn erlitten hatte, durch das Mikroskop und mittels der Jodreaction festgestellt wurden. In der einen Versuchsreihe wurde die Stärke mit viel Wasser, in einer anderen zur Erzeugung eines steifen Stärkekleisters nur mit wenig Wasser erhitzt. Den Angaben des Verfassers über die beobachteten Veränderungen entnehmen wir hier nur die Temperaturen, bei welchen vollständige Kleisterbildung eintrat. Es verkleisterten:

Kartoffel . .	bei	65° C.
Gerste . . .	„	80° „
Hafer . . .	„	85° „
Roggen . .	„	80° „
Weizen . .	„	80° „
Reis	„	80° „
Mais	„	75° „
Luftmalz . .	„	85° „
Darrmalz . .	„	80° „

Beobachtungen über die Zuckerbildung durch Diastase theilt *L. Lindet* in *Comptes rendus*, 1889, 608. 453, mit. Die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 109, berichtet über diese interessanten Untersuchungen, wie folgt:

„Die Zersetzung der Stärke in Maltose und Dextrin unter dem Einflufs der Diastase ist stets von einer secundären Reaction begleitet, während welcher die Diastase die Dextrine in Maltose umwandelt. Diese Reaction ist indefs nie vollständig; sie kommt zum Stillstand, sobald sich eine bestimmte Menge Maltose gebildet hat, welche dann ein Hindernifs für jede weitere Verzuckerung der Dextrine bildet. Nach *Payen*, der diese Beobachtung machte, ist das Hindernifs nur vorübergehend, indem bei der Entfernung der Maltose durch alkoholische Gährung in dem Mafse, wie dieselbe verschwindet, die Diastase von neuem Maltose auf Kosten der Dextrine zu erzeugen vermag. Diese Theorie ist von *O'Sullivan* und von *Kjeldahl* in Zweifel gezogen worden. Nach ersterem wird die Verzuckerung des Dextrins durch die gleichzeitige Einwirkung der Diastase und der Bierhefe bewirkt. *Kjeldahl* behauptete, dafs die spätere Wirkung der Diastase während der Gährung nicht auf die Entfernung des Zuckers zurückzuführen ist und dafs in der Flüssigkeit bei genügend langem Stehen die Verzuckerung dieselben Grenzen erreicht, als wenn die Flüssigkeit der Gährung unterworfen ist. Diese Widersprüche veranlafsten *Lindet*, die Maltose mittels Phenylhydrazin als unlösliches Phenylmaltosazon zu fällen, wobei sich stets zeigte, dafs nach der Entfernung der Maltose die Diastase ihre Thätigkeit wieder aufnimmt und die Dextrine verzuckert. Man mufs also annehmen, dafs die Anhäufung der Maltose in der Würze die Ursache des Stillstandes im Verzuckerungsprozefs ist und dafs mit

dem Verschwinden derselben die Diastase ihre verzuckernde Wirkung gegenüber den Dextrinen wieder erlangt. *Lindet* glaubt somit, *Payen*'s Theorie bestätigen zu können." Für die Ansicht *Lindet*'s dürfte auch die bekannte Erfahrung sprechen, dafs es in Dickmaischen niemals gelingt, mehr als 80 Proc. Maltose zu erzeugen, während in dünnen Maischen, also in verdünnten Lösungen, wie sie z. B. *Cuisinier* für sein Verfahren anwendet, es sehr wohl möglich ist, fast die ganze Menge der Kohlehydrate in Maltose umzuwandeln, jedenfalls, weil in diesen verdünnten Lösungen die hemmende Wirkung auf die Diastase durch den gebildeten Zucker eine nur geringe ist. (Der Ref. vgl. über diese Frage auch unser Referat über die Untersuchungen von *Müller-Turgau*, 1887 **265** 224 und ebendaselbst S. 465 über die Arbeit von *Porion*.)

Ein Verfahren zur Umwandlung der Stärke durch Malz zu Maltose bezieh. Maltose-Dextrin ist *Paul Degener* in Berlin patentirt (D. R. P. Nr. 46110 vom 1. Juni 1887). Die Umwandlung geschieht in der Weise, dafs man die Stärke nicht mit Wasser, sondern mit einer mehr oder weniger concentrirten Lösung bereits verzuckerter Stärke verkleistert und danach durch Malz oder Malzaufgufs invertirt.

Kohlehydrate als Oxydationsproducte der Eiweifsstoffe. In einer Abhandlung in den *Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft*, Bd. 7 S. 126, kommt *W. Palladin* auf Grund eigener Untersuchungen wie Beobachtungen anderer Forscher zu dem Schlufs, dafs aufser durch den Assimilationsprozefs auch durch unvollständige Oxydation der Eiweifsstoffe Kohlehydrate in der Pflanze gebildet werden.

L-Acrose, *eine neue Zuckerart*, haben *E. Fischer* und *T. Tafel* synthethisch dargestellt (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 S. 97). Die L-Acrose ist die erste künstliche Zuckerart der Hexanreihe, welche mit Hefe gährt. Sie liefert alle charakteristischen Reactionen der natürlichen Zuckerarten, wie Dextrose, Lävulose und Galactose und unterscheidet sich von diesen nur durch die optische Inactivität. Denselben Körper erhielten *E. Fischer* und *Passmore* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 S. 359) aus dem zuckerähnlichen Product (Formose), welches *Loew* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 S. 470. 482) durch Condensation des Formaldehyds erhalten hatte und welches sich als Gemisch von drei verschiedenen Aldehyd- bezieh. Keton-Alkoholen erwies. *Loew* beschreibt in der angeführten Arbeit auch das Verfahren, um durch Condensation des Formaldehyds die gröfste Menge gährungsfähigen Zuckers zu erhalten. Dieser gährungsfähige Zucker ist der Lävulose ähnlicher als der Dextrose. *Loew* nennt ihn Methose.

Untersuchungen über Mannose haben *E. Fischer* und *J. Hirschberger* ausgeführt (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 22 S. 365). Danach ist die Mannose ein Oxydationsproduct des Mannits, also der Aldehyd des Mannits, und besitzt dieselbe Constitution wie die Dextrose.

Dextrose und Mannose bilden demnach in der Zuckergruppe zwei Isomere, welche gleiche Structur besitzen und in einander übergeführt werden können. (Schlufs folgt.)

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Schlufs des Berichtes S. 328 d. Bd.)

Schultze berechnet aus seinen Versuchen

a) specifisches Gewicht des Malzschrotes 1,4540.

b) „ Volumen „ „ 0,6877.

VI. Die Proportinalitätsmethode, wie sie bisher allgemein gehandhabt wird, 'gibt die Extractausbeute aus einem Malze stets um mehr als *ein* Procent zu hoch an, und zwar deshalb, weil die durch die vermaischte Malztrockensubstanz gebundene Wassermenge bei der Berechnung des Maischwassergewichtes nicht in Abzug gebracht wird. Sobald jedoch das gebundene Wasser ermittelt und in Abrechnung gebracht wird, so stimmen die Angaben der Proportionalitätsmethode gut überein mit den Angaben der Zweifiltratsmethode, sonst gleiche Umstände vorausgesetzt.

Zur Beantwortung der Frage, nach welcher Methode die Extractausbeute aus einem Malze ermittelt werden soll, unterwirft der Verfasser die drei gegenwärtig zur Verfügung stehenden Methoden einer kritischen, vergleichenden Untersuchung, nämlich:

a) Die Proportionalitätsmethode *ohne* oder *mit* Berücksichtigung des gebundenen Wassers.

b) Die Treberfiltratsmethode.

c) Die Zweifiltratsmethode.

ad a) Die Proportionalitätsmethode ohne Berücksichtigung des gebundenen Wassers kann überall da, wo eine exacte Extractbestimmung erforderlich ist, z. B. bei der Erforschung der Entstehungsbedingungen des Extractes aus dem Malze, nicht zur Anwendung kommen, weil sie erwiesenermafsen die Extractausbeute um mehr als 1 Proc. zu hoch ergibt. In allen Fällen jedoch, wo es auf ein paar Zehntelprocent zu viel nicht ankommt (und das sind doch wohl die häufigeren. D. Ref.), kann man sie der Einfachheit wegen dulden, wenn von der errechneten Extractausbeute 1,2 Proc. abgezogen und der verbleibende Rest als ungefähre Extractausbeute gegeben wird.

Die Proportionalitätsmethode mit Berücksichtigung des gebundenen Wassers ist eine exacte Methode, verlangt aber mehr Arbeit, mehr Material und mehr Apparate; denn sie fordert:

α) dafs die aus den gewöhnlichen 50^{g} Malzschrot erhaltene Maische nach dem Abkühlen in einem Halb- oder Ganzliterkolben verdünnt, durch etwa 3 Stunden mittels einer Wasserluftpumpe entluftet, dann

bei 15° C. im Wasserbade temperirt und endlich sorgfältig auf die Marke des Kolbens eingestellt werde;

β) dafs das Erdölvolumen ermittelt werde. Des Erdöles bedient sich *Schultze* zur Ermittelung des wahren Volumens des Malzschrotes. Das Erdöl erwies sich hierzu geeignet wegen seines geringen Lösungsvermögens gegenüber dem Malzschrote. Es ist das in einem Halb- oder Ganzliterkolben befindliche Maischschrotgewicht nach völliger Entluftung und bei 15° C. aufzufüllen.

ad b) Die Methode der Extractbestimmung aus dem Treberfiltrate führt zu Extractausbeuten, welche mit denen der richtigen Proportionalitäts- und denen der Zweifiltratsmethode übereinstimmen, wenn die Trebern völlig ausgewaschen und das absolute Gewicht, sowie das specifische Gewicht des Filtrates (dieses bis auf die 5. Decimale) sorgfältig ermittelt werden, natürlich unter Anwendung der *Schultze-Ostermann*'schen Extracttabelle.

Die Methode, zu welcher nach *Schultze* nicht mehr als 7g,5 Malzschrot zu verwenden sind, ist des Aussüfsens der Trebern wegen zeitraubend und daher für Laboratorien mit massenhaften Extractbestimmungen nicht geeignet.

ad c) Die Zweifiltratsmethode erfordert den geringsten Zeitaufwand und hat deshalb am meisten Aussicht, nach dem Hinfalle der gewöhnlichen Proportionalitätsmethode in allgemeine Aufnahme zu kommen (s. o. D. Ref.).

In der Voraussetzung, dafs die Zweifiltratsmethode allgemeine Annahme bei den Brautechnikern finden werden, hat *Schultze* die Ausrechnung der bei dieser Methode in Betracht kommenden Gehaltsfactoren $\frac{e_1\, s_1}{100}$ und $\frac{e_2\, s_2}{100}$ und des Productes $250\left(\frac{e_1\, s_1}{100}\right)^2$ mit der grofsen *Thomafs*schen Rechenmaschine ein für allemal ausgeführt und die drei Gröfsen in zwei Tabellen zusammengestellt.

Bei den Versuchen über die Proportionalitätsmethode mit Berücksichtigung des gebundenen Wassers machte *Schultze* eine Beobachtung, welche er in Satz VII niederlegt; nämlich:

VII. Das wahre Volumen aus Extract + Trebern in 1l Maische ist immer gleich dem wahren Volumen der Malzschrotmenge, aus welcher der Extract und die Trebern durch Maischung entstanden sind. Oder: Bei der Umwandlung von Malzschrot in Extract und Trebern wird das wahre Volumen nicht verändert.

Das II. Heft der oben genannten Mittheilungen aus der österreichischen Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei in Wien enthält ferner:

Beobachtungen von S. Rohn über die Aenderungen, welche im Laufe der Zeit im Rauminhalte der Schankfässer eintreten.

Es ergab sich:

1) Bei den Hektoliterfässern treten bereits nach einjährigem Gebrauche bedeutende Schwankungen im Faſsinhalte ein.

2) Da diese Schwankungen sowohl in Ab- als auch in Zunahmen des Volumens bestehen, so erhält sich der mittlere Faſsinhalt selbst in drei Jahren auf nahezu gleicher Höhe.

3) Bei Einhalb-Hektoliter- und Einviertel-Hektoliterfässern unterliegt der Inhalt selbst nach dreijährigem Gebrauche keinen wesentlichen Veränderungen.

4) Beim Abziehen des Bieres ohne besondere Abziehvorrichtung entsteht in Anbetracht der niederen Temperatur des Bieres (ungefähr + 2⁰ C.) nur wenig Schaum.

5) Der in Folge des Bierschaumens beim Füllen der Fässer sich ergebende, zum Theil mit Schaum erfüllte Raum ist sehr gering und beträgt im Mittel nur 0,5 Proc.

6) Selbst das (mittels eines Apparates von *Stockheim*) filtrirte Bier schäumt wenig und übersteigt der Abgang an leerem Raume auch hier nicht 0,5 Proc.

Ueber die Temperatur der Pfannenböden von *Franz Schwackhöfer.*

Als Versuchsgegenstände dienten ein Maischkessel aus Kupfer, eine Würzepfanne, deren Boden theils aus Eisen und theils aus Kupfertafeln zusammengesetzt ist und eine neue eiserne Pfanne, welche sowohl zum Maisch- als zum Würzekochen dient. Es wurden auf der Innen- und Auſsenseite Platten angelöthet, welche aus Legirungen von bekannten Schmelzpunkten bestanden. Dabei zeigte es sich, daſs die Temperatur auf den Auſsenseiten der Pfannen unmittelbar über den Feuerbrücken mehr als 192⁰ C. betragen kann, während auf den correspondirenden Stellen der Innenseiten die Temperatur höchstens 130⁰ C. und im übrigen Theile der Pfanne durchschnittlich 115⁰ C. war.

Eine darauf folgende Mittheilung von S. Rohn und Dr. H. Wichmann betrifft einen bemerkenswerthen Fall von einem unreinen Tiefbrunnenwasser. Das Bohrloch von der Erdoberfläche an ist 168^{m} tief; ein gemauerter Brunnenschacht geht 30^{m} tief in den Boden. Da, wo dieser Schacht auf dem Erdreiche aufsitzt, sind seitliche Zuflüsse vorhanden, welche sich dem aus dem 138^{m} tiefen Bohrloche kommenden Wasser zumischen. Es wurde zuflieſsendes Wasser und solches aus dem Bohrloche gesondert aufgefangen und untersucht. Die chemische Analyse beider Wässer ergab:

in 1^{l} Wasser Milligramm	oben (30^{m})	unten (168^{m})
Gesammtabdampfrückstand . .	875,6	818,0
Chlor	38,0	9,1
Salpetersäure	84,0	2,8
Salpetrige Säure	0,6	1,3
Ammoniak	Spuren	20,2
Organische Substanz	59,6	94,8
Sauerstoff zur Oxydation erforderlich	3,1	2,2

Schliefslich wird noch *eine gutachtliche Aeufserung des Prof. Schwackhöfer mitgetheilt* über die Frage, ob die Anwendung von geschwefeltem Hopfen in der Bierfabrikation als gesundheitsschädlich anzusehen sei bezieh. sich als gesundheitsschädlich erwiesen habe.

Die Frage wurde dahin beantwortet, dafs vom sanitären Standpunkte aus die Verwendung von geschwefeltem Hopfen, namentlich wenn dieser nach der Schwefelungsprocedur noch einige Zeit hindurch aufbewahrt wird, nicht beanstandet werden kann. (Dafs geschwefelter Hopfen bei seiner Verwendung in der Brauerei keine gesundheitsschädliche Wirkung des Bieres bedingt, wurde bereits von *Liebig* nachgewiesen. D. Ref.)

Zur Frage des Einflusses der aus Würze erzeugten Röststoffe auf die Gährung veröffentlicht *W. Irmisch* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 413, neue Versuche, welche zum Theil schon vor den bereits veröffentlichten (1889 **272** 474) im Vereinslaboratorium von *Niemeyer* ausgeführt wurden. Bei den Versuchen wurde Caramel, Farbmalzauszug und Producte der trockenen Destillation von Malz und Würze zu Rohrzuckerlösungen gesetzt, welche in Gährung versetzt wurden. In keinem Falle wurde ein gährungshindernder Einflufs wahrgenommen.

Durch Erhitzen von Würze unter Hochdruck bei 3,5 bezieh. 3^{at} (135 bis 140^0 C.) wurde nachher ein niedriger Vergährungsgrad erzielt. Die Dunkelfärbung der Würzen, die Ausscheidung von braunen Massen und im Zusammenhange damit die niedriger gewordene Saccharometeranzeige, der geringere Vergährungsgrad, der höhere Säuregehalt u. s. w. weisen darauf hin, dafs die Erhitzung der Würze unter Hochdruck weitgehende Veränderungen derselben hervorruft.

Die Erniedrigung des Vergährungsgrades könnte nach *Irmisch* davon herrühren, dafs durch die sich ausscheidenden Massen, die wohl Eiweifskörper sein könnten, der Hefe ein Nährstoff entzogen wird. (Sollte es nicht wahrscheinlicher sein, dafs durch Erhitzen der Würze auf 135 bis 140^0 etwas Maltose caramelisirt und dadurch unvergährbar geworden ist? D. Ref.)

Ueber bakteriologische Wasseruntersuchung, sowie Anwendung der Hefereinzucht bei der Obergährung hielt *E. Chr. Hansen* im Laboratoriumsklub zu London einen Vortrag (nach *The Brewer's Journal* in *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 474). Im ersten Theile seines Vortrages sucht *Hansen* die Vorzüge seines Verfahrens gegenüber dem hygienischen zur Prüfung auf Bakterien im Brauwasser darzulegen. Neue Thatsachen wurden indessen hierbei nicht vorgebracht (vgl. 1888 **268** 564).

Was die Anwendung der Hefereinzucht bei der Obergährung betrifft, so ergeben sich vorläufig noch Schwierigkeiten für die Einführung derselben. *Hansen* zweifelt indessen nicht, dafs es den englischen Technikern gelingen wird, sein Verfahren der englischen Brauerei an-

zupassen. Im grofsen Ganzen liegen die Verhältnisse gegenwärtig ähnlich in England wie vor der Einführung der Reinzucht in den untergährigen Brauereien. *Hansen*'s und die Untersuchungen anderer haben dargethan, dafs die englische Satzhefe nicht aus *einer* einheitlichen Hefeart besteht, sondern aus mehreren Arten, und dafs sie gewöhnlich von sehr verschiedener Zusammensetzung ist, welche selbst in derselben Brauerei zu verschiedenen Zeiten wechselt, und welche daher Biere von verschiedenen Eigenschaften erzeugt und damit eine unregelmäfsige Biererzeugung zur Folge hat. Um die Gährung zu beherrschen, ist es daher sicher nöthig, mit systematisch gezüchteter Hefe zu arbeiten. Die Schwierigkeit liegt nun lediglich darin, dafs noch nicht entschieden ist, ob die Gährungen mit einer einzigen Hefe geführt werden können, oder ob, wie die englischen Brautechniker vielfach der Meinung sind, deren mehrere nöthig sind, und zwar eine Hefe für die Hauptgährung und andere „wilde Hefen“ für die Nachgährung. Man scheint gegenwärtig in England allgemein der Ansicht zu sein, dafs sich das Reinzuchtverfahren wohl für sogen. Jungbiere, aber nicht für Lagerbiere eigne. Letztere sollen ihre charakteristischen Eigenschaften erst durch eine zweite Gährung erhalten, welche abhängig sein soll von der Zersetzung von Maltodextrin oder dextrinartigen Körpern, welche nur durch gewisse wilde Hefeformen vergohren werden könnten. Ein Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht ist bis jetzt noch nicht geliefert worden (dürfte auch nicht so leicht zu liefern sein, denn diese Ansicht hat doch sehr viel Unwahrscheinlichkeit. D. Ref.).

In Australien, wo ebenso gebraut wird wie in England, wurde die Reinzucht wiederholt ohne Abänderung mit bestem Erfolge eingeführt, und soll die allgemeine Einführung reingezüchteter Hefe in den australischen Colonien bevorstehen.

Viele dänische und ausländische Brauereien, so in Rotterdam, Hamburg, in Frankreich, arbeiten mit reingezüchteter Oberhefe.

In Burton on Trent dagegen wurden Versuche ohne entscheidendes Resultat gemacht. Es wurden Versuche angestellt in grofsem Mafsstabe mit mehreren Arten Reinhefe, welche sich sehr unter einander unterschieden bezüglich des Vergährungsgrades, des Feuers, Geruches und Geschmackes des daraus fabricirten Bieres, Unterschiede, welche lange Zeit constant blieben. Das Bier klärte sich jedoch äufserst langsam. Aus diesem Grunde wurde keine der erprobten Hefen als tauglich für die Burtoner Gährung befunden.

Ueber die *Anzahl der Hefezellen im Biere* von Dr. *R. Wahl* (nach „Mittheilung aus der Versuchsstation für Brauereien in Chicago“ aus dem dort erscheinenden *Braumeister* in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1179).

In 1^{cbmm} wurde die folgende Anzahl von Hefezellen gefunden:

	Durchschnitt von Zählungen	Zellen
1) Würze nach Zusatz von 1½ Pfund Hefe per Barrel	10	= 21 600
2) 4 Tage nach dem Anstellen	3	= 67 200
3) 8 Tage nach dem Anstellen	3	= 64 800
4) Nach der Gährung 18 Tage nach dem Anstellen: a) das Bier ist lauter	4	= 1 600
b) das Bier ist grün	2	= 9 200
5) 3 Wochen auf Ruh: lauter gefafst	5	= 400
grün gefafst	4	= 2 200
6) 6 Wochen auf Ruh: gut abgesetzt	3	= 80
schlecht abgesetzt	3	= 860
7) 3 Monate auf Ruh: gut abgesetzt	6	= 52
schlecht abgesetzt	4	= 410
8) Bier 10 Tage im Vacuum: lauter gefafst	4	= 48
grün gefafst	4	= 375
9) Bier nach dem Aufkräusen	3	= 1 830
10) Bier vor dem Spunden	5	= 62
11) Fertiges Bier beim Abfüllen: staubig	6	= 82
fein	8	= 18
glanzfein	4	= 5
12) Filtrirtes Bier durch Stockheim-Filter: vor der Filtration staubig	6	= 5
vor der Filtration fein	8	= 1
vor der Filtration glanzfein	4	= ¼

Als besonders merkwürdig erscheint, dafs ein Bier, das gewöhnlich als glanzfein bezeichnet wird, noch fünf Zellen im Cubikmillimeter ergab, also in 1l nicht weniger als fünf Millionen Hefezellen.

Auf der 7. ordentlichen Generalversammlung des Vereins „Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei“ in Berlin kamen in Form von Vorträgen eine Reihe bedeutsamer Fragen für die Brauindustrie zur Sprache, bezüglich deren wir auf den Bericht über die Versammlung in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 557, verweisen müssen. Hier sei nur bemerkt, dafs Prof. *Delbrück* über das Kühlschiff, als einen Apparat, in dem besonders leicht Infectionen der Würze stattfinden können, und über den Ersatz desselben durch andere eine Infection verhütende Apparate sprach. Als solche Apparate wurden angeführt, der Apparat zum Sterilisiren und Kühlen der Würze von *Hoffmann* und *Ebert* (1888 **269** 79), der Apparat von *Ergang* in Magdeburg, ein Satzbottich mit gewellten Wänden, an denen das Kühlwasser herunterrieselt, so dafs Klären und Kühlen zugleich stattfindet. Auf diesen Apparat, sowie auf den als Kühlbottich dienenden Satzbottich von *Eckert* in Berlin werden wir noch zurückkommen; ferner wurde noch erwähnt die Klärcentrifuge von *Burmeister und Wains* in Kopenhagen.

Der *Vortrag Dr. Lindner's behandelte die Organismen*, welche *Infectionen* verursachen, und die Wege, *auf* welchen *derartige Infectionen stattfinden* können. Als derartige Organismen kommen in Betracht: wilde Hefen, von Bakterien im Grofsen und Ganzen nur zwei: die Sarcina und allenfalls auch das Milchsäureferment und Schimmelpilze, welche weniger einen direkten Einflufs, als vielmehr einen indirekten ausüben, indem durch Wucherungen derselben auf der Malztenne eine Zersetzung organischer Substanz hervorgerufen wird, wodurch dumpfe

Gerüche, schimmeliger Geschmack u. s. w. entstehen, die sich schliefslich dem Biere mittheilen. Solche Mikroorganismen finden sich nun reichlich auf der Gerste, feuchten und trockenen Trebern, Malzstaub, auf dem Stalldünger u. s. w. und können durch die Luft oder das Wasser der Würze bezieh. dem Biere sich mittheilen.

Dr. *Reinke machte nach Versuchen* in der Praxis Mittheilungen über den *Vergährungsgrad* und über *Eiweifstrübung*.

Ingenieur *Goslich* endlich theilt Beobachtungen über die Controle der Leistungen von *Feuerungsanlagen und Dampfmaschinen* mit und empfiehlt schliefslich dem Vereine die Anstellung eines Lehrheizers, der nach solchen Brauereien hingeschickt werden soll, welche thatsächlich zu viel Kohlen brauchen.

Gelegentlich der Generalversammlung veranstaltete der genannte Verein eine *sehr bemerkenswerthe Ausstellung von Apparaten zur Verhütung der Infection in der Brauerei mit besonderer Berücksichtigung der Einrichtungen zum Ersatze des Kühlschiffes, der Hefereinzucht und der Hefewasch und Aufziehapparate.* Ueber die wichtigsten der dort vertretenen Apparate soll in dem nächsten Berichte Mittheilung gemacht werden.

C. J. Lintner.

Sheldon's elektrisches Löthrohr.

Von der Eigenschaft des Lichtbogens einem, von einem ihm genäherten kräftigen Magnetpole abgestofsen zu werden, macht Prof. *S. Sheldon* an der Harvard Universität Gebrauch zur Herstellung eines elektrischen Löthrohres. In den Stromkreis einer gewöhnlichen Bogenlampe fügt er in Hintereinanderschaltung einen Elektromagnet ein; wird ein Pol desselben dem Lichtbogen ganz nahe gebracht, so wird der letztere abgestofsen und nimmt eine Gestalt an, welche der gewöhnlichen Löthrohrflamme mit seiner Spitze ganz ähnlich ist und eine so hohe Temperatur besitzt, dafs in ihr ein Kupferdraht Nr. 14 augenblicklich schmilzt. Noch erscheint aber das Ganze für den Gebrauch noch nicht handlich genug zu sein. (*Engineering*, Bd. 47 S. 188, vom 22. Februar 1889.)

R. Kennedy's elektrischer Regulator.

Nach seinem Englischen Patente Nr. 1162 vom 16. Januar 1889 will *R. Kennedy* in Glasgow den Centrifugal-Regulator einer Dampfmaschine, welche eine Dynamo treibt, durch den Strom der letzteren so beeinflussen, dafs die Dampfmaschine schneller läuft, wenn die Dynamo stärker belastet wird. Er bringt dazu in der Verlängerung des Centrifugal-Regulators einen von zwei Solenoiden umgebenen Eisenkern an, von denen das obere, feindrähtige, in einen Nebenschlufs zu den Klemmen der Dynamo gelegt wird, das untere, dickdrähtige, dagegen in den Hauptstromkreis selbst. Bei Dynamo mit unveränderlicher Spannung unterstützt das dickdrähtige Solenoid die Federn des Regulators in ihrem Bestreben, der Maschine mehr Dampf zuzuführen, wogegen der dünndrähtige Solenoid den Federn entgegenarbeitet.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes S. 15 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 19 und 21.

Abstellvorrichtungen für Dampfmaschinen.

Auf der Ausstellung sind die in Betrieb befindlichen Dampfmaschinen sämmtlich mit Vorrichtungen ausgerüstet, welche ein mehr oder weniger schnelles Anhalten der Dampfmaschine bezieh. des von derselben bethätigten Triebwerkes gestatten sollen. Eine erhebliche Anzahl solcher Vorrichtungen ist ferner in Modellen und Zeichnungen zur Anschauung gebracht, so dafs wohl die Vollzähligkeit der auf diesem Gebiete bekannten Systeme behauptet werden kann.

Bei der Beurtheilung der Abstellvorrichtungen ist zu beachten, dafs derartige Anordnungen nicht nur im Interesse der Sicherung der im bezüglichen Kraftbetriebe thätigen Arbeiter vor Verletzungen durch das Triebwerk zu treffen sind, sondern dafs auch die Sicherung des Triebwerkes selbst durch Anwendung einer Abstellvorrichtung erreichbar ist. Wie oft kommt es vor, dafs durch Zerreifsung eines Treibseiles, durch einen Zahnbruch u. dgl. das gesammte Getriebe einer ernsten Beschädigung ausgesetzt wird, wenn nicht eine zeitige Absperrung des Triebwerkes herbeigeführt werden kann.

Immer kommt es darauf an, das Triebwerk bezieh. die treibende Dampfmaschine so schnell wie möglich zum Stillstande zu bringen. In dieser Beziehung ist es beachtenswerth, dafs einige der auf der Ausstellung gezeigten Ausführungen den Stillstand der Dampfmaschine bereits nach einer Viertelumdrehung zweifellos erreichen, während allerdings bei den meisten Anordnungen noch drei, ja fünf und sechs volle Umgänge verstreichen, bevor die Stillsetzung bewirkt ist.

Nach Lage der Sache kann von Abstellvorrichtungen im Interesse der Sicherung der Arbeiter und des Betriebes ein Nutzen nur erhofft werden, wenn die möglichst sofortige Stillsetzung gewährleistet ist. Man kann auf verschiedenen Wegen zu diesem Ziele kommen. Einmal durch Abstellung des Dampfes von der Dampfmaschine, sodann durch Trennung des Triebstranges von der Dampfmaschine. In beiden Fällen wird der Erfolg durch Anwendung von Bremsen erhöht. Es gibt ferner Einrichtungen, bei denen durch Einwirkung auf die Steuerung der Dampfcylinder gewissermafsen als Bremse benutzt wird, indem durch Abschlufs des Auspuffes der eingeschlossene Dampf als Buffer dienen soll, um zu verhindern, dafs der Dampfkolben seinen Weg vollendet.

Die Einwirkung auf den Dampfabschlufs findet sich am häufigsten ausgeführt. Rücksichtlich des Umstandes, dafs die lebendige Kraft des Schwungrades meist selbst bei Anwendung einer gleichzeitig wirkenden

Bremse nur schwer in der erforderlichen Schnelligkeit zu vernichten sein wird, erscheint es im Allgemeinen zweckmäfsiger, die Sicherung in der Abtrennung des Triebwerkes von der Dampfmaschine zu suchen. Zu diesem Behufe wird zwischen die Haupttriebwelle und die Dampfmaschine eine Kuppelung eingeschaltet, deren Lösung naturgemäfs auch ohne Anwendung einer Bremse den Stillstand des Triebwerkes schneller herbeizuführen vermag, da die bedeutende lebendige Kraft des Schwungrades nun nicht mehr zu vernichten nöthig ist. Jedenfalls vermag der schnelle Stillstand mit geringeren Gewaltmitteln erzwungen zu werden und ohne Gefährdung der Dampfmaschine durch die Bremsung selbst. Gegen diese Anordnung spricht jedoch die Thatsache, dafs die Lösung einer solchen Kraftkuppelung recht schwierig sich gestaltet, weil zu ihrer Lösung selbst unter Berücksichtigung der neuen, später zur Besprechung gelangenden Ausführungen immerhin eine beträchtliche Kraft gehört, welche durch eine Leitung nicht immer zu übertragen ist; andererseits befinden sich erfahrungsgemäfs solche Kuppelungen meistens in schlechtem Zustande, während sie endlich noch wesentlich zur Vertheuerung der Anlage beitragen.

Die Bethätigung der Abstellvorrichtungen bedarf einer gewissen Kraft, welche meist durch Herabfallen eines entsprechend schweren Gewichtes geliefert wird. Die Auslösung des letzteren erfolgt gewöhnlich durch eine elektrische Leitung, mittels welcher durch Stromschlufs oder Stromunterbrechung ein Elektromagnet die das Gewicht haltende Klinke frei gibt. So viele Annehmlichkeiten die elektrische Leitung gerade für diese Zwecke hat, wo es darauf ankommt, von möglichst vielen Stellen der Werkstatt aus die Vorrichtung bethätigen zu können, so darf doch trotz des Standes unserer Elektrotechnik nicht vergessen werden, dafs gerade diese Leitungen meist der schwächste Punkt der ganzen Anlage sind. Die elektrische Leitung ist bei sorgfältigster Isolirung der Drähte in der Werkstatt wohl niemals vor Beschädigung zu sichern. Eine feuchte Stelle an der Wand, ein unvorsichtig eingeschlagener Nagel sind im Stande, die Zuverlässigkeit der elektrischen Leitung in Frage zu stellen, weil durch diese Zufälligkeiten ein Nebenschlufs herbeigeführt wird, welcher den Strom einen anderen als den zur Abstellung des Betriebes erforderlichen Weg schickt.

Wird ständig ein Strom durch die Leitung geschickt, so dafs die Wirkung erfolgt bei Unterbrechung der Leitung, so hat man den besten Schutz gegen die angedeuteten Gefahren. Diese Einrichtung findet sich bei der Vorrichtung von *Siemens und Halske* (Berlin). Es wird jedoch meist ein Ruhestrom angewendet, so dafs die Wirkung erst bei Schlufs der Leitung statthat. Für letzteren Fall bleibt es aber unbedingte Nothwendigkeit, zur Sicherung der Wirksamkeit der Abstellvorrichtung eine weitere Sicherung anzubringen, welche in Controlleitungen o. dgl. bestehen mufs.

Einige der ausgestellten Abstellvorrichtungen besitzen keine elektrische Leitung, sondern einen mechanischen Zug zur Bethätigung der Schutzvorrichtung. Es findet dies statt bei zwei Modellen (einer mechanischen Schreinerei und einer Dreherei), welche von der *Königl. preufsischen Staatseisenbahnverwaltung* ausgestellt sind, sowie bei der Schutzvorrichtung von *Richard Wens* in Berlin. Hier wird eine Ablösung des gesammten Triebstranges von dem unbeeinflufst bleibenden Motor durch Drahtzüge bewirkt, welche die verbindende Kuppelung von mehreren Punkten der Werkstatt durch Bewegung eines Hebels ausrücken.

Die Verwendung von Schnur- oder Drahtzügen ist jedoch nur, wie in diesem Falle, zu treffen, wenn die Leitung nicht zu lang und möglichst ohne Winkel geführt werden kann; sonst ist der Kraftaufwand selbst unter Hinzuziehung von Gewichten schwerlich zu leisten.

Des Weiteren haben wir in je einem Falle der Verwendung von Leitungen für Prefsluft, verdünnte Luft und Druckwasser zu gedenken. Diese Leitungen scheinen am zweckdienlichsten zu sein, weil sie in Bezug auf Abwinkelung selbst der elektrischen Leitung ebenbürtig sind, während sie dieselbe bezüglich der Sicherheit entschieden überragen. Der in den Leitungen zur Bethätigung der Auslösevorrichtungen erforderliche Druck ist so gering, dafs Undichtigkeiten kaum zu befürchten sind. Der Preis ist allerdings erheblich höher.

Wir gehen nunmehr auf die Besprechung der einzelnen Vorrichtungen ein.

Bei einer im Modell gezeigten Ausführung der *Königl. preufsischen Staatseisenbahnverwaltung* bewirkt der Schlufs der elektrischen Leitung unter Vermittelung eines Elektromagneten die Oeffnung eines Ventiles, durch welches nun der frische Kesseldampf aus der Dampfzuleitung in einen kleinen Dampfcylinder tritt, dessen vorwärts getriebener Kolben nunmehr mittels eines doppelarmigen Hebels die Kuppelung zwischen Schwungradachse und Triebwelle löst und gleichzeitig ein Bremsband auf letzterer anzieht.

Die von der Firma *Siemens und Halske* in Berlin ausgestellte Vorrichtung wird selbstverständlich mit ausgedehntester Verwendung elektrischer Einrichtungen bethätigt. Der Apparat wirkt im Allgemeinen derart, dafs im Dampfmaschinenraume und an allen betreffenden Arbeitsorten Läutewerke in Thätigkeit gesetzt werden, zugleich aber auch die Drosselklappe im Dampfzuleitungsrohre für die Betriebsmaschine sich zudreht und eine kräftige Bremse auf das Schwungrad dieser Maschine einwirkt.

Fig. 1 zeigt die Wand des Dampfmaschinenraumes mit dem Läutewerke (mit abgehobenen Schutzkasten) und den damit verbundenen, zur Bethätigung der Drosselklappe, sowie der Schwungradbremse dienenden Mechanismus. Ferner ist noch ein elektrischer Umschalter,

sowie ein Ausschalter vorhanden, womit der Maschinist bezieh. die Läutewerke der Arbeitsorte behufs Hervorbringung der vorschriftsmäfsigen Signale für das Anlassen der Dampfmaschine, sowie für Ruhepausen in Thätigkeit setzen, oder bei Beginn jeder Ruhepause den ganzen Mechanismus auslösen mufs, um sich von dessen ordnungsmäfsigem Zustande zu überzeugen. Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung den vollständigen Apparat nebst dem Dampfmaschinencylinder.

Der Apparat ist so eingerichtet, dafs für gewöhnlich, d. i. im regelmäfsigen Gange des Dampfbetriebes, der Strom der dazu dienenden kleinen elektrischen Batterie durch alle Apparate hindurchgeht, wobei die Läutewerke in Ruhe bleiben und die Auslösemechanismen für Drosselklappe und Schwungradbremse gesperrt, d. i. unwirksam erhalten werden. Der Apparat arbeitet daher mit Ruhestrom, d. h. derselbe kommt erst zur Thätigkeit, wenn der elektrische Stromkreis unterbrochen, also der Strom von den Apparaten ausgeschaltet oder in Ruhe versetzt wird. So lange der elektrische Strom durch die Läutewerke geht, sind deren Elektromagnete wirksam, so dafs dieselben ihre Anker festhalten, damit die Wirkung der Zuggewichte hemmen und zugleich die mit ihnen durch Zugdrähte verbundenen Auslösemechanismen für Drosselklappe und Schwungradbremse aufgesperrt erhalten. Wird aber der elektrische Strom in der Leitung an irgend einer Stelle unterbrochen, so verlieren die Elektromagnete der Läutewerke sofort ihre Kraft, ihre bewegbaren Anker werden durch Federn zurückgezogen und damit der ganze Signal- und Abstellmechanismus ausgelöst. Unter der Wirkung der herabsinkenden Gewichte schlagen dann die Hämmer der Läutewerke gegen die Glocken, die Drosselklappe sperrt den Dampf nach dem Dampfmaschinencylinder ab und die Bremse wird durch einen langen Gegengewichtshebel kräftig gegen den Umfang des Dampfmaschinenschwungrades gedrückt, so dafs die Dampfmaschine so rasch als möglich ihre Umdrehung einstellt und alle Transmissionen fast augenblicklich zum Stillstande kommen.

In der schematischen Darstellung Fig. 2 bezeichnet *D* das Drosselklappengehäuse und *S* das Schwungrad der Dampfmaschine; *B* ist die mit einem langen, kräftig wirkenden Gegengewichtshebel *H* versehene Schwungradbremse. Am freien Ende des Bremshebels ist ein dünnes Drahtseil *t*, welches über zwei oberhalb angebrachte Leitrollen nach der Wand geführt und unterhalb über eine Rolle gewunden ist, auf deren Achse ein kleines Schwung- und Handrad *K* sitzt. Am Umfange dieses Rades ist eine Nase angebracht, welche sich auf eine kleine Welle *c* auflegt, die an der Auflegestelle halb cylindrisch angefeilt ist, um bei einer gewissen Stellung die Nase vorbeigehen zu lassen und dem Rade *K* unter der Wirkung des vom niedersinkenden und dadurch die Bremse gegen das Schwungrad pressenden Bremshebels *H* angezogenen Drahtseiles *t* die Umdrehung zu gestatten. Durch die Drehung

dieses Rades wird das Anziehen der Bremse insoweit gemäfsigt, dafs kein Stofs erfolgt. Am hinteren Ende der erwähnten Welle *c* sitzt ein Hebelarm, welcher durch einen Zugdraht mit dem oberhalb befindlichen, durch ein kleines Gewicht angezogenen Kreuzhebel *b* in Verbindung steht, und dieser Kreuzhebel ist wiederum durch zwei überkreuzte Zugdrähte mit einem doppelarmigen Hebel *a* verbunden, welcher auf einer langen unterhalb der Zimmerdecke gelagerten Welle *f* liegt, deren anderes Ende sich oberhalb der Drosselklappe *D* befindet und mittels eines Hebelarmes durch einen Zugdraht mit dem Gegengewichtshebel der Drosselklappe derartig verbunden ist, dafs die Drosselklappe offen bleibt, so lange die Nase des Rades *K* auf dem halbcylindrischen Ende der Welle *c* aufliegt, während der Gegengewichtshebel die Drosselklappe sofort schliefst, wenn durch eine geringe Drehung der Welle *c* das Rad *K* dem Zuge des Bremshebels folgen kann.

Die Welle *f* trägt an dem an der Wand befindlichen Ende einen kleinen Hebelarm, der mit dem Läutewerke *L* des Dampfmaschinenraumes durch einen Zugdraht verbunden ist, so dafs das unter dem Einflusse des elektrischen Stromes im Ruhezustande, d. i. gesperrt erhaltene Läutewerk den Abstellmechanismus der Dampfmaschine ebenfalls gesperrt erhält. Die übrigen, an den verschiedenen Arbeitsorten vertheilten Läutewerke *L* sind einfach mit der elektrischen Stromleitung verbunden und bleiben in Ruhe, so lange der Strom durch dieselben hindurchgeht und demzufolge deren Elektromagnete ihre Anker festhalten.

Tritt nun an einem der Arbeitsorte ein Umstand ein, welcher das rasche Abstellen der Dampfmaschine erwünscht erscheinen läfst, so wird auf den Knopf des zunächst befindlichen Stromausschalters A_1 gedrückt und damit der elektrische Strom in der ganzen Leitung unterbrochen, so dafs sämmtliche Läutewerke ihr lang andauerndes Signal geben und die Abstellvorrichtung der Dampfmaschine zur Wirkung kommt. Dieselbe Auslösung des ganzen Apparates kann der Maschinist auch durch einen Druck auf den Knopf des Ausschalters *R* bewirken, um sich von dem arbeitsfähigen Zustande des ganzen Apparates zu überzeugen. Zur Abgabe kurz andauernder Läutesignale, durch welche gewöhnliche Ruhepausen, insbesondere der Arbeitsschlufs zur Mittags- und Feierabendszeit angezeigt wird, bedient der Maschinist sich des Stromumschalters *A*, indem er dessen durch eine Spiralfeder stets nach rechts, zum allgemeinen Stromschlusse gezogene Kurbel nach links dreht; dadurch wird für die in den Arbeitsräumen angebrachten Läutewerke L_1 der Stromkreis unterbrochen, so dafs dieselben zum Anschlagen kurzer Signale, wie solche zur Angabe der gewöhnlichen Ruhepausen dienen, gebracht werden. Das im Maschinenraume befindliche, mit dem Abstellmechanismus verbundene Läutewerk *L*, dessen Thätigkeit hierbei unnöthig ist, wird durch die Umstellung dieses Umschalters mit einem

Theile der elektrischen Batterie in kurzen Schlufs gebracht und im Ruhezustande erhalten.

Der elektrische Abstellapparat mit Alarmvorrichtung von ***H. Mohrenberg*** in Reichenau bei Zittau besteht im Wesentlichen aus einem kräftigen Elektromagnete und drei Hebeln, von welchen der eine den Magnetanker trägt, der andere als Zwischenhebel dient und der dritte als Gewichtshebel mit einem mehr oder minder schweren Gewichte in Verbindung steht. Alle drei Hebel haben ihre Auflage und Drehpunkte an einem Gestelle, auf welchem auch der Elektromagnet und ein Contact für das Alarmsignal sich befindet.

Die Wirkung des Abstellapparates ist folgende: Durch eine genügend starke Batterie wird so viel Elektricität erzeugt, um in einem Elektromagnete eine kräftige Erregung hervorzubringen, sobald durch den einen oder den anderen der an verschiedenen Orten angebrachten Contacte der elektrische Stromkreis geschlossen wird. Der Elektromagnet A (Fig. 3) zieht nun den schwingenden Anker a an, wodurch die anderen Hebel $b\,c$ ihre Auflagepunkte verlieren und das Gewicht d niederfallen kann, um hierbei die mit demselben verbundene Drosselklappe zu schliefsen.

Die Vorrichtung kann auch zum Abstellen von ***Wasserrädern*** dienen, indem man den fallenden Gewichtshebel mit einer Nothschütze verbindet. Ebenso kann der Stillstand von ***Wellenleitungen*** durch ***Auslösen von Kuppelungen***, ***Ueberschieben der Riemen von Los- auf Festscheibe*** und umgekehrt bewerkstelligt werden.

Mix und Genest in Berlin bewirken mit der ihrerseits ausgestellten Einrichtung keine Abstellung des Betriebes, sondern lassen nur ein Signal an den Maschinenwärter abgeben, um diesen zum Abstellen der Maschine zu veranlassen. Natürlich entspricht eine solche einfache Klingelvorrichtung in keiner Weise den hier zum Ausdruck zu bringenden Grundsätzen.

Das gröfste Interesse beanspruchen jene Vorrichtungen, welche den Dampf selbst zur Leistung der Aufhalte- bezieh. Bremsarbeit für die Dampfmaschine verwenden. Zur Einleitung der Bewegung werden meist Drahtzüge benutzt, seltener eine elektrische Leitung.

So ist in der Abtheilung der ***Königl. preufsischen Eisenbahnverwaltung*** das Modell einer Dampfmaschine ausgestellt, bei welchem durch einen Drahtzug der Grundschieber von der Excenterstange losgelöst wird, so dafs die Dampfvertheilung aufhört und der im Cylinder eingeschlossene Dampf als Buffer bezieh. Bremse wirken mufs. Der Drahtzug wirkt auf einen Winkelhebel, welcher die Excenterstange von der Grundschieberstange aushebt.

Eine vom königl. Maschineninspektor ***Oelert*** in Halberstadt ersonnene Abstellvorrichtung wird von der ***König-Friedrich-August-Hütte*** in Potschappel ausgestellt. Die Ausführung ist in Fig. 4 abgebildet. Die-

selbe stimmt im Wesentlichen mit der eben beschriebenen Anordnung überein.

Bei dieser Vorrichtung ist zur Verbindung der Excenter- mit der Schieberstange kein geschlossenes, sondern ein offenes gabelförmiges Auge zur Verwendung gebracht, wodurch es möglich wird, die Excenterstange von der Schieberstange sofort zu trennen und den Vertheilungsschieber zum Stillstande zu bringen. Der Cylinder füllt sich in Folge dessen, da das Dampfzulafsventil offen bleibt, entweder vor oder hinter dem Kolben in demselben Augenblicke mit Dampf und wird die ganze Dampfkraft, welche bis dahin die Dampfmaschine und durch diese die bezüglichen Maschinen in Bewegung setzte, nicht allein in diesem Sinne aufgehoben, sondern in eine direkte und zwar sehr elastische Bremskraft verwandelt.

Der von dem Kessel zuströmende Dampf, welchem durch den Stillstand des Schiebers nur eine einseitige Füllung des Cylinders gestattet ist, arbeitet der Bewegung des Kolbens entgegen und bewirkt den Stillstand der Maschine innerhalb kurzer Zeit, ohne irgend welchen nachtheiligen Stofs auf die Maschine oder das Triebwerk.

Die Vorrichtung wird durch den Drahtzug *h* angelassen, welcher an dem Winkelhebel *w* befestigt ist. Auf den Ansatz *i* des Winkelhebels *w* legt sich der Gewichtshebel *g*, welcher an seinem kleineren Schenkel unterhalb der auszulösenden Excenterstange eine Rolle trägt. Der Hebel *a*, welcher um den Punkt *b* schwingt, wird mittels der Spiralfeder *c* mit der an der Excenterstange angebrachten Rolle *d* so lange in Berührung gehalten, bis der am oberen Ende des Hebels *a* befindliche kleine Anschlag *e* sich gegen den Ansatz *f* des grofsen Hebels *g* legt. Bewegt sich nun die Excenterstange weiter nach rückwärts, so trennt sich die Rolle *d* von dem Hebel *a* so lange, bis die Excenterstange ihren Lauf nach vorwärts wieder begonnen hat und den Hebel *a* wieder in die gezeichnete Stellung drückt. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jeder Umdrehung der Maschine.

Wenn nun dem langen Hebel *g* durch Ziehen an dem Drahte *h* seine Unterstützung in *i* genommen wird, so kann derselbe nur dann herunterfallen und die Trennung der Schieberstange von der Excenterstange veranlassen, wenn der Ansatz *f* des langen Hebels *g* nicht direkt über dem Hebel *a* steht, in welchem Falle der Schieber seinen gröfsten Hub erreicht hat. Wird der Hebel *g* in einer anderen Stellung als gezeichnet ausgeklinkt, so legt sich der Ansatz *f* auf die obere Fläche des Hebels *a*, in welcher Lage derselbe so lange liegen mufs, bis die Excenterstange bezieh. die daran angebrachte Rolle *d* den Hebel *a* auf die Seite schiebt und den Hebel *g* fallen läfst.

Der Schieber kann in Folge dieser Vorrichtung nur bei zurückgelegtem gröfsten Wege stillgestellt werden, wodurch eine volle Füllung der einen Cylinderhälfte mit frischem Kesseldampfe und hierdurch

jedesmal der gröſstmögliche Effect in Bezug auf das Stillstellen der Maschine erreicht wird.

Es kann auch auf diese Weise in dem Cylinder nach erfolgter Ausrückung durch die vielleicht noch erfolgende 1- oder 2 malige Bewegung des Kolbens ein Zusammenpressen des Dampfes nicht stattfinden, da dem Dampfe der Rückgang nach dem Kessel offen geblieben ist.

Soll nun die Excenterstange mit der Schieberstange wieder verbunden und somit die Maschine wieder betriebsfähig gemacht werden, so hat man zunächst das Dampfventil zu schlieſsen, die Cylinderablaſshähne zu öffnen und dann die Excenterstange mit der Schieberstange wieder zu verbinden. Die ganze Arbeit der Wiederinbetriebsetzung der Maschine dauert mithin kaum eine Minute.

Die Abstellvorrichtung von ***P. Brennicke und Comp.*** in Berlin, welche in Fig. 5 veranschaulicht ist, hat ihren Sitz ebenfalls zwischen der Excenterstange und dem Schieberkasten. Dieselbe besteht aus einem Rahmen *a*, welcher in seinem kreissegmentartigen oberen Ende mit mehreren Eintheilungen versehen ist, in welche ein senkrecht stehender Hebel *b* entsprechend der beabsichtigten Inanspruchnahme der vorhandenen Dampfkraft eingelegt wird. Dieser Hebel ist nach rechts oder links beweglich. Mit demselben stehen mittels eines senkrechten Gelenkstückes zwei andere wagerecht und über einander liegende Hebelarme *c d* in Verbindung, welche in einer sogen. Führung drehbar sich bewegen können, während dieses Führungsstück wieder in Verbindung mit der Excenterstange *e* steht. An dem unteren Ende des Rahmens *a* — gegenüber — sind beispielsweise Elektromagnete gelagert.

Soll nun die Dampfmaschine abgestellt werden, so ist die Einwirkung der Vorrichtung folgende:

Durch Anziehen des unteren Theiles des Rahmens *a* wird ein Vorwärtsschlagen des oberen Theiles des Rahmens eintreten, wodurch der eingestellte Hebel *b* ausgelöst wird und dieser, der Schwere folgend, sinkt. Gleichzeitig tritt eine Aufwärtsbewegung der Excenterstange *e* ein und da in Folge seiner kreisartigen Bewegung das Führungsstück sich ebenfalls nach abwärts bewegt, so wird die Schieberstange weiter hervorgezogen. Hierdurch wird aber der Schieber in eine Lage gebracht, welche beide Dampfströmungen in allen Stellungen abschlieſst. Der Zweck ist nun hiermit erreicht, denn dadurch, daſs der Schieber auſser Wirkung gesetzt ist und die Dampf-Ein- und Ausströmungen geschlossen sind, bilden sich auf beiden Seiten des Kolbens zwei von einander vollständig gesonderte Dampfkissen, welche den Kolben sofort derart bremsen, daſs die Maschine im Momente sanft und ohne Rückschlag zum Stillstande gelangt.

Die Abstellvorrichtung für Compoundmaschinen von ***R. Wolf*** in Buckau-Magdeburg ist in Fig. 6 bis 9 dargestellt. Dieselbe erzielt ihre

Wirkung dadurch, dafs der abgehende Dampf des kleinen Cylinders beim Uebertritte nach dem Receiver durch einen cylindrischen Schieber *A* beim Heben des Hebels ***B*** abgesperrt wird und nun im kleinen Cylinder verbleibend, bei der Weiterbewegung des Dampfkolbens, verdichtet, durch den entstandenen Gegendruck letzteren im Laufe hemmt und festhält.

Beim Schliefsen des hohlen Bremsschiebers wird zugleich die Oeffnung des Rohres *C* frei; der Receiverdampf entweicht durch dasselbe und entlastet in Folge dessen den grofsen Cylinder.

Um auch den frischen Dampf vom Schieberkasten nach dem kleinen Cylinder zum Abschlusse zu bringen, ist auf der Drehstange der Expansionssteuerung ein Hebel ***D*** angeordnet, welcher in Verbindung mit der Welle ***E*** beim Einstellen des Bremsschiebers den Expansionsschieber ***F*** bis zur Procent-Füllung herumdreht.

Das Gewicht ***G***, welches auf der Welle *E* aufgekeilt ist, soll die Einschaltung der Bremse mechanisch oder unabhängig vom Maschinisten machen. Die Festhaltung des Gewichtes geschieht von einer am Hebel ***B*** befindlichen Klinke ***H***, welche sich auf das Segmentstück des Drehzapfens ***J*** stützt, sobald durch Drehung des Segmentstückes der Klinke ihr Stützpunkt entzogen wird, fällt das Gewicht ***G*** und bringt den Bremsmechanismus zur Wirkung. Leitet man von dem Hebel ***K***, welcher auf dem Drehzapfen ***J*** befestigt ist, Zugstangen oder Drähte durch die Fabrikanlage, so kann man mit Hilfe dieser von jeder beliebigen Stelle aus die Maschine anhalten.

Noch besser läfst sich dies dadurch bewerkstelligen, dafs, wie es auch bei der ausgestellten Maschine geschehen ist, eine von der Firma ***Siemens und Halske*** in Berlin gefertigte elektrische Ausschaltevorrichtung, verbunden mit einem Läutewerke, an eine Zugstange in der Nähe der Maschine angeschlossen wird.

Von dieser Ausschaltevorrichtung aus laufen nach den verschiedenen Fabrikstationen Leitungsdrähte mit Contacten. Ein leichter Druck auf irgend einen dieser Contacte genügt, um die elektrische Ausschaltung und mit ihr die Bremse an der Maschine in Bewegung zu setzen, wodurch der ganze Betrieb zum Stillstande gebracht wird, während das Läutewerk durch seine Glockensignale den Vorgang weithin zur Anzeige bringt.

Durch Einwirkung auf die Steuerung des Expansionsregulirapparates wird an der Ausführung von ***Keil und Meister*** in Glauchau die Abstellung des Dampfes hervorgebracht. Fig. 10 zeigt den Expansionsapparat, dessen wagerecht bewegte Klinken *f* beim regelmäfsigen Betriebe auf das Drehventil *b* einwirken und den Dampfzulafs steuern. Mittels eines Zugdrahtes können die Klinken *f* aufser Eingriff mit *b* gebracht werden. Der Hebel *e* gestattet die Wiedereinrückung der Klinken.

Aehnlich wirkt die an der Betriebsmaschine der *Spindler*'schen Ab-

theilung angeordnete Vorrichtung. Durch einen Drahtzug wird hier das Dampfzulafsventil am Regulirapparate ausgelöst, so dafs es durch seine eigene Schwere zur Wirkung gelangt, d. h. den Dampfzulafs abstellt.

Ebenfalls auf gleicher Grundlage beruhen die Vorrichtungen von Dr. *Pröll* in Dresden, bei dessen bekanntem Expansionsregulirapparate das Zulafsventil mittels einer elektrischen Leitung zum Abschlusse gebracht wird.

An einem gröfseren gangbaren Modelle wird die drastische Wirkung der Abstellvorrichtung von *Döring und Rückert* in Charlottenburg veranschaulicht. In einer durch die Fabrikräume gelegten Rohrleitung (Fig. 11), welche in das theilweise mit Wasser gefüllte Gefäfs *b* ausmündet, wird nur durch Aufziehen der Glocke *a* eine geringe Luftverdünnung herbeigeführt. Diese Glocke dient nun zur Feststellung von Klinken *c* und eines Gesperres *d*, durch welche Theile das Gewicht *e* hochgehalten wird. Wenn nun eine der in der Rohrleitung an passenden Stellen angebrachten Gummipapierhülsen so durchstofsen wird, dafs die Atmosphäre in das Rohr eindringen kann, so wird die Luftverdünnung in der Rohrleitung aufgehoben, die Glocke *a* sinkt, Hebel *c* löst aus und das Gewicht *e* fällt nieder. Hierbei wird die Welle *h* so weit gedreht, dafs ein mit ihr verbundenes Bremsband *g* in der Pfeilrichtung niederrutscht und sich zwischen die Riemenscheibe *d* und den Treibriemen einklemmt. Die Bremsung erfolgt fast augenblicklich, da auch gleichzeitig der Dampfzulafs durch Gestängeübertragung abgesperrt wird.

Das Bremsband ist ein kräftiger, auf der Innenseite mit feinem Stahlbleche und einem nachgiebigen Bremsklotze ausgerüsteter Riemen.

Diese Anordnung dürfte sich noch mehr zur Sicherung der einzelnen Triebstränge einer Werkstatt eignen als zum Stillstellen von Dampfmaschinen.

Bei der Abstellvorrichtung von *G. Hambruch* in Berlin wird eine mit Druckwasser gefüllte Rohrleitung angewendet. Die bezügliche Einrichtung sei mit Bezug auf Fig. 12 bis 19 erläutert, indem der Fall vorausgesetzt ist, dafs die Druckflüssigkeit aus dem Betriebsdampfkessel entnommen wird.

Fig. 12 zeigt den Durchschnitt eines Fabrikgebäudes mit Kesselhaus und Dampfmaschine.

An dem Dampfkessel sitzt das Dampfventil *a* mit der zur Dampfmaschine führenden Dampfleitung *q*.

Eine dünne Rohrleitung *i* führt von dem Kesselwasser aus durch alle Räume, von denen aus das Ventil beeinflufst werden soll, nach dem Ventile *a*. *nn* sind Dreiwegehähne, durch deren Drehung die Kesselwassercirculation in *ii* unterbrochen wird. *l* ist ein Rohr, in welchem das Druckwasser vom Sicherheitsabsperrventile abläuft.

Fig. 13 stellt das Sicherheitsabsperrventil ohne Einrichtung für die Maschinenbremse dar.

Das Ventilgehäuse *a* ist mit dem Flansch *a* gegen den Kesseldom geschraubt. Von dem entgegengesetzten Flansch führt eine Rohrverbindung nach der Dampfmaschine. *h* ist das absperrende Ventil. An das Gehäuse schliefst sich rechtwinkelig zu der Ventilachse ein Doppelcylinder mit einem Differentialkolben *c d* an, von denen der kleine Kolben *c* dem Ventilgehäuse zugekehrt ist. Dieser Cylinder ist mit einem Deckel versehen, in den das Kesselwassercirculationsrohr *i* mündet. *k* ist eine Verbindung des Raumes zwischen beiden Kolben mit der Atmosphäre.

Das Kniehebelsystem *e f g* verbindet den Differentialkolben mit dem Ventile *h* und dem festen Drehpunkte *g*.

Tritt Dampf in das Ventilgehäuse *a* ein, so drückt derselbe auf den Kolben *c*, treibt diesen heraus und schliefst mittels des Kniehebels *e f g* das Ventil *h* mit grofser Pressung, zu welcher noch der auf dem Ventile lastende direkte Druck addirt. Wird die Druckflüssigkeit durch das Rohr *i* hinter den Kolben *d* geleitet, so bewegt derselbe, weil *d* gröfser als *c* ist, den Differentialkolben nach vorn und öffnet das Ventil, hält es auch so lange geöffnet, als der Druck auf *d* lastet. Ein Brechen des Kniehebels hat stets den Schlufs des Ventiles *h* zur Folge.

Fig. 14 und 15 zeigen das Absperrorgan, durch einen Schieber ersetzt, der so construirt ist, dafs er gleichzeitig mit der Unterbrechung der Dampfverbindung nach der Maschine eine Verbindung mit der Bremsvorrichtung herstellt.

a ist ein Schiebergehäuse, welches mit Rohr *2* an den Dampfkessel angeschraubt ist. Rohr *1* führt zum Schieberkasten der Dampfmaschine, Rohr *4* zur Bremse, während *3* in die Atmosphäre mündet. Der Muschelschieber *b* ist an den Differentialkolben *d c* angeschlossen und schafft abwechselnd eine Verbindung zwischen *2* und *1*, sowie *4* und *3* oder *2* und *4*, sowie *3* und *1*. Tritt die Umlaufsflüssigkeit hinter den Kolben *c*, so wird der Differentialkolben und mit ihm der Schieber *b* nach links geschoben, Oeffnung *1* mit dem Inneren des Gehäuses, *4* mit der Atmosphäre verbunden. Die Dampfmaschine erhält also Kesseldampf, während die Bremse geöffnet ist. Wird der Druck aus der Druckleitung hinter dem Kolben *c* entfernt, so schiebt der auf *d* wirkende Dampf den Schieber *b* in die Stellung Fig. 14. Das nach der Dampfmaschine führende Rohr *1* wird geschlossen, der im Schieberkasten noch befindliche Dampf entweicht nach der Atmosphäre durch *3*, während die Bremse durch Rohr *4* Dampf erhält.

Verdichtete Luft aus einer Rohrleitung wird zur Bethätigung der Abstellvorrichtung von *G. A. Schütz* in Wurzen benutzt. Die Leitung geht wie üblich durch das zu schützende Gebäude. Durch den Zulafs von verdichteter Luft zu einem Ventile an der Maschine wird zunächst der Dampf abgesperrt und dann das Schwungrad gebremst.

Tritt bei Maschinen mit Ridersteuerung, wie die Fig. 20 und 21

veranschaulichen, bei Abgabe der Nothsignale verdichtete Luft in den kleinen Cylinder *l* durch *E* ein, so hebt dieselbe den Kolben *k* und mit diesem das ganze Regulatorstellzeug, wodurch der Riderschieber auf 0 Füllung gestellt wird, d. h. den Dampfzutritt absperrt.

Bei Maschinen mit Ventilsteuerung wird in gleicher Weise wie bei der Ridersteuerung der Regulator gehoben, so dafs die von den Steuerexcentern bewegten Klinken der Einlafsventile nicht gehoben und letztere nicht geöffnet werden können.

In beiden Fällen ist der Luftcylinder so construirt, dafs die verdichtete Luft, nachdem sie den Kolben in die höchste Stellung getrieben hat, durch eine besondere Oeffnung entweicht und mittels einer Rohrleitung zum Bremscylinder *L* geführt wird. Bei E_1 tritt sie in denselben ein, wodurch der Kolben *K* mit dem Hebel *H* niedergedrückt und die Bremse fest angezogen wird. — Das Entweichenlassen der verdichteten Luft durch Oeffnen des Hahnes *h* bewirkt, dafs Regulator und Bremse selbsthätig in ihre vorige Lage zurückkehren. Sind ferner in Fabrikbetrieben Transmissionsleitungen durch Kuppelungen ausschaltbar, so können auch diese durch direkten Eingriff aus beliebiger Entfernung selbsthätig ausgelöst werden. An der ausgestellten Maschine wird gleichzeitig als Signal ein Pfiff gegeben.

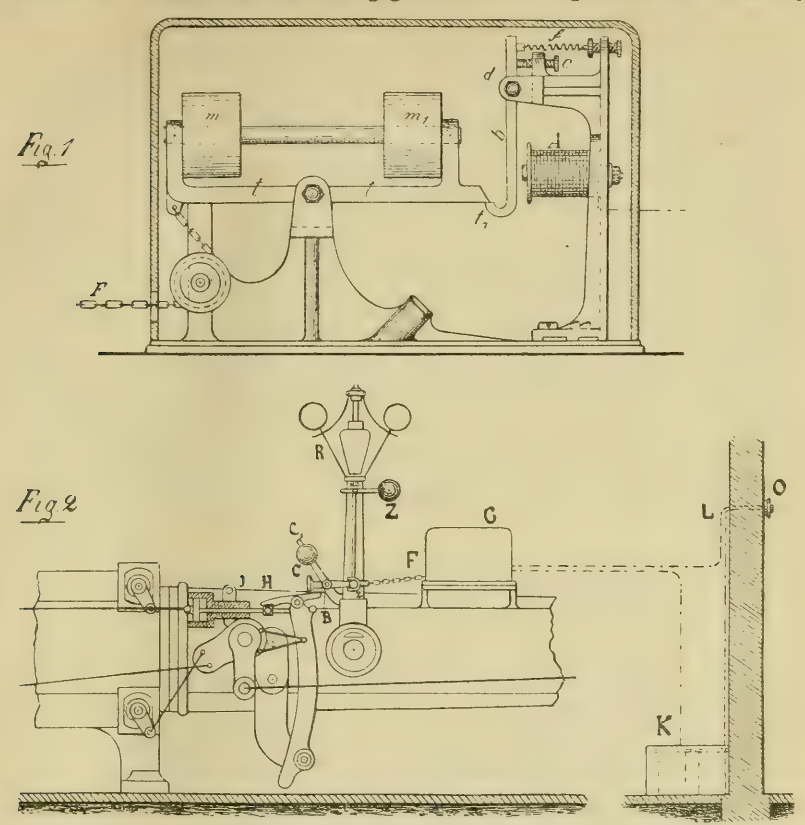
Bei der Anordnung von ***Rich. Wens*** in Berlin wird durch einen Drahtzug eine durch ihr eigenes Gewicht wirkende Bandbremse ausgelöst, welche vor Beginn ihrer Bremsarbeit eine Kuppelung zwischen der Maschinenwelle und der Triebwerkswelle ausrückt.

Die Abstellvorrichtung von ***Ed. Herbertz*** in M.-Gladbach wirkt auf Abstellung des Dampfzulafsventils zum Schieberkasten durch Niederfallen eines Gewichtes, welches auf elektrischem Wege zur Auslösung gebracht wird. Die getroffene Einrichtung ist in den Textfiguren dargestellt unter Anwendung auf eine *Corliss*-Dampfmaschine, für welche die Abstellung durch Auslösung der Klinken für die Einlafsventile bewirkt wird.

Fig. 2 zeigt eine *Corliss*-Dampfmaschine. Der Regulator *R* steht durch Hebel *B C* mit der Steuerung in direkter Verbindung. Diese Verbindung, welche sonst eine feste ist, wird bei Anwendung des Apparates auslösbar hergestellt. Auf der Achse des Hebels *B C* sitzt ein Gewichtshebel *C*, welcher dem oben am Regulator angebrachten Gewichtshebel *Z* das Gleichgewicht hält. Wird nun die Verbindung mit dem Regulator bei *z* durch einen von *F* kommenden Zug ausgelöst, so hat das Gewicht C_1 freie Wirkung und in Folge dessen drückt der Hebel *B C* auf die Klinken *H* derart, dafs letztere nicht mehr bei *J* einhaken können, wodurch die Einlafsschieber vollständig geschlossen bleiben und somit die Dampfmaschine sofort zum Stillstand gelangen mufs.

Die Regulator-Auslösung bei *z*, also der Zug von *F* erfolgt durch einen eingeschalteten elektro-magnetischen Apparat *G* (Fig. 1). Ein

Elektromagnet *A* zieht, wenn der Strom diesen passirt, den Anker *b* an. Der letztere, um *d* drehbar, wird durch eine Feder *f* und Prefsschraube *C* in bestimmter Stellung gehalten und trägt mittels der Nase t_1



den Wagebalken *t t* nebst den auf der Spindel sitzenden Gewichten *m* und m_1. Das auf der Spindel fest aufgeschraubte Gewicht m_1 ist so justirt, dafs es für sich allein den Wagebalken *t t* nach rechts drehen würde, wenn bei t_1 eine Auslösung erfolgte. Ist dieses der Fall, so gleitet *m* sofort nach, legt sich an m_1 an und wirkt dann das Gesammtgewicht $m + m_1$ als Zugkraft in *F*, welcher Zug stark genug ist, die Regulator-Auslösung bei *z* zu bewirken.

Eine Batterie *K* erzeugt den Strom; mit derselben und dem Elektromagneten *A* sind nun die in allen Fabrikräumen angebrachten Leitungen *L* in Verbindung gebracht. Ein Druck auf einen Knopf *O* genügt nun, um den Strom passiren zu lassen, wodurch, wie gesagt, der Magnet *A* den Anker *b* anzieht, t_1 auslöst und durch Drehung von *t t* den Zug *F* bewirkt und die Maschine zum Stillstand bringt.

Schliefslich sind noch einige interessante Ausführungen zu erwähnen,

welche in der Abtheilung der *Königl. Staatseisenbahn-Verwaltung* an Modellen erläutert sind.

Durch einen Drahtzug kann die Drosselklappe unter Vermittelung eines belasteten Hebels geschlossen und eine am Schwungrade angebrachte Bremse ausgelöst werden, so daſs sich diese festbremst.

Für eine Corliſsmaschine wird vorgeschlagen, mittels Drahtzuges die Steuerklinken auszuheben, so daſs diese den Dampfzulaſs absperren. Auch hier ist noch eine Bremse vorgesehen.

Als Dampfbremse ist eine Vorrichtung zu bezeichnen, bei welcher durch Umlegen eines Stellhebels der frische Dampf durch Abschlieſsen der Drosselklappe von der Maschine abgesperrt, aber ein auf das Schwungrad wirkender Dampfbremskolben gleichzeitig durch eine vom Hebel geöffnete Nebenleitung mit frischem Dampfe gespeist wird, welcher unterhalb der Drosselklappe entnommen wird.

Eigenthümlich berührt es den Beschauer, daſs trotz der scharfen Concurrenz auf dem Gebiete der Kleinkraftmaschinen für keine der zahlreich ausgestellten Gasmaschinen eine besondere Vorrichtung zur Abstellung bezieh. Stillstellung vorgesehen ist, trotzdem hier doch gerade die Verhältnisse für bezügliche Constructionen sehr einfach liegen.

(Fortsetzung folgt.)

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20 und 21.

Quecksilber.

Gustav Kroupa bespricht in der *Oesterreichischen Zeitung für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 Nr. 2 bis 6, *B. Christy*'s Broschüren: *Quicksilver-Reduction at New-Almaden* und *Quicksilver-Condensation at New-Almaden* (vgl. *Transactions of the American Inst. of Mining Engineers*, Bd. 13 und 14), welche in Bezug auf die Metallurgie des Quecksilbers überhaupt, sowie insbesondere über die Gewinnung desselben in Californien interessante Mittheilungen enthalten und daher auszugsweise hier wieder gegeben werden sollen.

A) *Die Erze.*

Gediegenes Quecksilber kommt selten vor, meistens wird Zinnober gewonnen, der in der Regel von zerbrechlichem, glänzend schwarzem Bitumen und zuweilen von Pyriten begleitet ist und verschiedene Schichten von Chlorit- nnd Talkschiefer imprägnirt. Das erzführende Gestein ist mit kleinen Serpentin- oder Dolomitadern durchzogen. Mitunter erscheint das Bitumen flüssig wie Steinkohlentheer.

Durch die Aufbereitung werden die Erze in folgende Klassen zerlegt:

a) Granza	3,5 bis	9 Zoll,	reich,	Stufferze
b) Terrero	3,5 „	6 „	arm,	Grobgries
c) Granzita	$1^1/_4$ „	$3^1/_2$ „	arm,	Grobgries
d) Tierras	Staub „	$1^1/_4$ „	arm,	Feingries.

B) *Oefen, deren Construction, Arbeit, Betriebsresultate.*

Was die Oefen anbetrifft, so sind Oefen a) mit intermittirendem und b) mit continuirlichem Betriebe vorhanden.

a) *Oefen mit intermittirendem Betriebe:*

Nur einer von den vielen hier erbauten derartigen Oefen hat sich erhalten (*Christy*'s Ofen), dessen Construction aus den Fig. 1 bis 3 ersichtlich ist.

Der eigentliche Ofenschacht *O* ist durch Gewölbemauern von der Feuerung *F* auf der einen und von der Gaskammer auf der anderen Seite getrennt. Die Scheidemauern bekamen die Form eines mit dem convexen Theile gegen den Ofenraum gekehrten Gewölbes, damit ihre Widerstandsfähigkeit gegen den seitlichen Druck der Erzsäule erhöht werde. Die Scheidemauern sind mit einer grofsen Anzahl von Oeffnungen versehen, durch welche die Feuerungsgase von der Feuerung aus eintreten und durch die Erzsäule gegen die Gaskammer auf der linken Seite ziehen. Die Erze werden in Körben oben in den Ofenschacht eingelassen. Auf dem Boden des Ofens wird aus groben Erzstücken eine Anzahl Kanäle derart gebildet, dafs dieselben eine Fortsetzung der Oeffnungen in der Scheidemauer bilden; früher hat man Erzziegel hierzu verwendet.

Nach Vollendung dieser Reihe von Kanälen wird eine Lage von 2 bis 3 Fufs Dicke der grobkörnigen Erze eingetragen und dann werden wieder auf früher erwähnte Art mit der zweiten Reihe der Löcher übereinstimmende Kanäle in der Erzsäule ausgespart. Dies wiederholt sich, bis der Ofen bis zur Gicht beschickt ist. Um der natürlichen Neigung der Flamme, sich nach oben zu verbreiten, entgegen zu wirken, werden die Kanäle im oberen Theile des Ofens kleiner gemacht; auch wird aus diesem Grunde zu den grobkörnigen Erzen in diesem Falle vor der Beschickung etwas Feinkörniges zugeschlagen. Der Erzschacht ist im Inneren 12 Fufs lang, 9 Fufs breit und 17 Fufs 6 Zoll hoch.

Die Beschickung beträgt 80 bis 100^{t}. Der Ofen hat auf jeder Seite zwei Ziehöffnungen, welche während des Brandes zugemauert sind. In ihnen befinden sich Schaulöcher, welche durch je einen luttirten Ziegel verschlossen werden. Das Beschicken geschieht durch acht Arbeiter in einem Tag. Auf die oberste Schicht des beschickten Ofens kommen Stücke von altem Eisen, und darauf in 2 bis 3 Zoll dicker Lage Strohdünger und schliefslich eine ebenso dicke Lage von feuchtem Lehm zu liegen. Nun kann die Röstperiode, welche in der Regel fünf Tage und vier Nächte dauert, erfolgen. Den Ofen bedient ein Arbeiter in zwölfstündiger Schicht. Der Arbeiter hat die Feuerung zu bedienen, die in den zugemauerten Ziehöffnungen entstehenden Risse zu verschmieren und die Sprünge in der Lehmdecke an der Gicht mit Asche zu bedecken. Nach beendeter Röstperiode folgt das Abkühlenlassen

des Ofens. Dies verlangt natürlich keine Arbeit und geschieht in drei Tagen und drei Nächten. Die Luft zieht durch den Ofen und reifst die etwa noch im Ofen eingeschlossenen Quecksilberdämpfe mit in die Condensatoren, welche aus gemauerten Kammern mit auf- und absteigendem Zuge bestehen. Nach dieser Zeit sind die ausgebrannten Erze derart abgekühlt, dafs sie aus dem Ofen gezogen werden können. Diese Arbeit besorgen vier Arbeiter. Vor dem Ziehen wird die Decke an der Gicht weggebrochen, damit ein kräftiger Zug nach oben hergestellt werde. Es dauert somit eine Beschickung oder ein Brennen 10 Tage und können daher nur drei Brände im Monate gemacht werden.

Früher währte ein Brand in Ermangelung guter Oefen nicht so lange. Die Rückstände waren aber haltig und die beim Ziehen beschäftigten Arbeiter hatten durch Hitze und Quecksilberdämpfe viel zu leiden. Zu bemerken wäre noch, dafs in dem ersten Condensator zwei Trockenkammern für Erze eingebaut sind, was auch aus Fig. 1 und 3 ersichtlich ist.

An Holz und Arbeit kostet *eine* Tonne Erz 1,368 Doll. bei der Verarbeitung und die Erzeugung an Quecksilber beträgt 1,873 Flaschen.

b) *Oefen mit continuirlichem Betriebe und zwar*

1) *Grobkornöfen.*

Als solche dienen Schachtöfen, welche nach dem Muster des von *Exeli* in Idria aufgestellten Schachtofens erbaut sind (vgl. *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1874 S. 79 Taf. 3 Fig. 18 bis 20 und 1876 S. 79 85. 1879 S. 239. 1888 S. 411). Dieselben werden zunächst bis über das Niveau der drei Holzfeuerungen mit Rückständen und dann bis zum obersten Schauloch mit Erzen gefüllt. Ueber der Erzsäule bleibt ein Raum von 140 Cubikfufs frei, in welchem sich die Gase vor dem Austritte aus dem Ofen sammeln. Die Erze werden mit $1^1/_2$ Proc. Kohle, Holzkohle oder Koks aufgegichtet, wodurch bezweckt werden soll, die Erzsäule lockerer und die Temperatur auch im höheren Ofentheile möglichst beständig zu erhalten. In den Beschickungstrichter kommen als Satz 276^k Erz und 1,5 Proc. Koks oder Kohle. Der Trichter wird entleert, nachdem ein Theil Erz in den Aschenfall gezogen ist, was geschieht, sobald sich im obersten Schauloch Dunkelrothglut zeigt. Alle 2 Stunden wird gegichtet und man setzt in 24 Stunden 8^t,71 durch. Die ganze Ofenfüllung beträgt 19^t,05. Eine Post verweilt etwas über 52 Stunden im Ofen. Die Kosten betragen für 1^t Erz bei 7 Proc. Ausbringen (= 1,831 Flaschen Quecksilber) an Brennmaterial und Arbeitslöhnen 0,9527 Doll., d. h. nur 70 Proc. der Betriebskosten der intermittirenden Oefen.

2) *Grobgriesöfen (Granzitaöfen).*

Oefen für dieses Material sind von *Scott und Hüttner* den älteren *Hasenclever-Helbig*'schen Schüttröstöfen nachgebildet. Der Granzitaofen

Nr. 1 ist in der *Metallurgie* von Dr. *Stölzel*, S. 1459, beschrieben und abgebildet und besitzt 4 Rutschschächte. Der Ofen verarbeitet in 24 Stunden 36^t (engl. Tons) = 32^t,66 (metr. Tonnen) bei 45 engl. Tons Füllung. Jede Post verweilt 30 Stunden im Ofen. Die Kosten betragen für die englische Tonne (0,9072 metr. Tonn.) verarbeitetes Erz 0,640 Doll.

Der Granzitaofen Nr. 2 (Fig. 4 bis 6) besitzt nur zwei Schächte mit einem gemeinschaftlichen Beschickungstrichter *a* und zwei Essen oder Gaskammern *g*, welche durch zwei Scheider derart eingetheilt sind, dafs der Scheider oberhalb der Feuerung im ersten unteren Drittel der Höhe und in der zweiten Gaskammer im mittleren Höhendrittel sich befindet. Die Feuergase durchstreichen zunächst das unterste Drittel des Ofens, kommen in die zweite Gaskammer und treten hier, gezwungen durch den Scheider wieder in den Ofen, durchziehen sein zweites Drittel und treten in den oberen Theil der Gaskammer über der Feuerung ein. Von da strömen sie wieder durch das letzte Drittel des Ofens zu der oberen Hälfte der zweiten Gaskammer, von wo sie schliefslich durch das Rohr zu den Condensatoren geleitet werden. Der Beschickungstrichter ist in Abtheilungen getheilt, deren jede abwechselnd mit 1000 Pfund (453^k,6) beladen, in 40 Minuten geleert wird, nachdem eine Ziehung durch zwei Ziehöffnungen *h* auf jeder Seite und an einem Ende des Ofens stattgefunden hat. Aus jeder Oeffnung werden 250 Pfund gezogen. Nach 40 Minuten wird aus den übrigen vier Oeffnungen gezogen, was sich in 40 Minuten abwechselnd wiederholt. Beim Ziehen der ausgebrannten Erze bewegt sich die ganze Erzsäule, das Gut rollt über unter 45^0 geneigten Thonplatten hinab, mischt sich und bietet dem Feuer neue Oberflächen. Die Erze werden also automatisch gewendet und gekrählt. Die Kosten der Verarbeitung von 1 engl. Tonne Erz (0,9072 metr. Tonnen) mit 2,09 Proc. Quecksilber beträgt 1,006 Doll.

3) *Tierraöfen* (*Feingries- und Schliechöfen*).

Der Ofen Nr. 3 dient zur Verarbeitung von feinkörnigen Erzen. Derselbe hat drei Paar Ofenschächte (Fig. 7 und 8) und daher eine eigenthümliche Entleervorrichtung.

Die beiden äufseren Paare der Erzschächte haben einen Plattenspalt von 3 Zoll und das innere Paar einen solchen von 5 Zoll. Das letztere Paar war ursprünglich zum Rösten der „granzita“ bestimmt; doch wird nun im ganzen Ofen nur „tierra“ geröstet. Die Entleervorrichtung, die Feuerungen, die Mauern mit den Ein- und Austrittsöffnungen, die Gaskammern und der „Erzrechen“ zum Auflockern der zusammengefritteten Erze in dem obersten Theile sind ganz so wie beim Ofen Nr. 1 hergestellt.

Unter jedem Paar Schächten befindet sich aber ein Kanal zum Unterfahren der Rückstandswagen, welche von einer Eisenbahn hereingefahren werden. Der ganze Ofen ruht auf einer geneigten Ofenplatte,

die für je zwei Ofenschächte Ablafsöffnungen ausgespart hat. Die beiden äufseren Oeffnungen sind 3 Zoll und die mittlere 5 Zoll breit. Unmittelbar unter jeder Ablafsöffnung befindet sich ein flacher gufseiserner Träger *o*, welcher dreimal so grofs ist wie die Ablafsöffnung über ihm. Der Träger ruht an seinen beiden Enden auf Rollen, und zwar bewegt er sich in einer zu seiner Längenausdehnung senkrechten Richtung. Jeder dieser Träger ist mit einem Hebelarme *h* verbunden, durch welchen von aufsen die Platte in eine hin und her gehende Bewegung gebracht werden kann. Wenn sich der Träger in der mittleren Lage befindet, so ruht auf ihm die ganze Erzsäule, indem die Erze so lange ausströmen bis sich auf allen Kanten des Trägers der natürliche Böschungswinkel gebildet hat, wodurch die ganze Erzsäule im Gleichgewichte erhalten bleibt.

Wenn aber dem Träger mittels des Hebels *h* eine kleine hin und her gehende Bewegung ertheilt wird, so wird die Erzsäule aus dem Gleichgewichte gebracht und die ausgebrannten Erze fallen von allen Kanten des Trägers in die untergestellten Wagen herab. Die Scheidemauern zwischen zwei Erzkammern ruhen auf gufseisernen hohlen Trägern *e*.

Ursprünglich war der Raum unter diesem Träger gegen die Ausströmungsöffnung in der Bodenplatte frei. Da es aber oft geschah, dafs die Erze des einen Schacht-Paares die Erze des zweiten im Herabströmen hemmten, ja oft den Ausflufs desselben vollständig verhinderten, so mufste man bei *e* eiserne Scheider anbringen, welche an die hohlen Träger befestigt wurden.

Die Thonplatten sind bei diesem Ofen etwas anders angebracht als bei den Oefen Nr. 1 und 2.

Die Feuerung des Ofens befindet sich 5 Fufs über der Ziehöffnung und die zur Verbrennung nöthige Luft wird durch die heifsen, ausgebrannten Erze unter den Rost geleitet. Hierdurch werden die auf den austragenden Träger angelangten Rückstände möglichst von den eingeschlossenen Quecksilberdämpfen und der lästigen Hitze frei. Beim Ofen Nr. 1 und 2 ist die Feuerung fast in gleicher Höhe mit den Ziehöffnungen angebracht, und die ausgebrannten Erze kühlen nur in den Ziehöffnungen aus.

Der Ofen Nr. 3 ist von einem aus grofsen Eisenblechplatten bestehenden Mantel gänzlich eingeschlossen. Der vorhandenen Anzahl der Thonplatten entspricht auch eine gerade so grofse Anzahl der in der Ofenansicht Fig. 8 ersichtlich gemachten Schaulöcher, durch welche man bei eintretenden Verstopfungen nöthigenfalls mittels einer Stange nachhelfen kann. Die gewöhnliche Leistung dieses Ofens ist 36 engl. Tonnen = 32,659 metr. Tonnen.

Der Ofen fafst 51 engl. Tonnen = 46,267 metr. Tonnen. Eine Beschickung verweilt 34 Stunden im Ofen.

Die Arbeit bei diesem Ofen ist folgende: Die Träger oder Rüttelplatten werden in Zeitpausen von 10 bis 15 Minuten so in Bewegung gesetzt, dafs aus jeder Ablafsöffnung 1^t in 2 Stunden herausströmt. Insoweit nun die Erzsäule in den verschiedenen Ofenschächten in Folge des Ziehens nachgeht, wird oben aus den betreffenden Beschickungstrichtern gegichtet. Es wird stets 1^t Erz für einen der drei Trichter zugeführt; dieselben werden der Reihe nach, aber in Zwischenräumen von 40 zu 40 Minuten, gefüllt, so dafs mit mit anderen Worten in 2 Stunden durch jeden Trichter 1^t (0,9072 metr. Tonnen) Erz zugeführt wird.

Die Kosten der Verarbeitung betrugen für die Tonne (oder 0,9072 metr. Tonnen) 0,721 oder für 1 metr. Tonne = 0,795 Doll.

Ofen Nr. 4 war ein intermittirender Ofen, welcher abgetragen werden mufste.

Ofen Nr. 5 war der Versuchsofen von *Hüttner and Scott*; die Leistungsfähigkeit betrug ursprünglich nur 6^t, später, nach der Vergröfserung desselben, leistete er das Doppelte. Wegen seiner geringen Höhe wird das Brennmaterial nicht genügend ausgenützt und stellen sich in Folge dieses Umstandes auch die Kosten höher, so dafs der Ofen sich nur selten im Betriebe befindet.

Ofen Nr. 8 ist der letzte in der Reihe der Oefen für feinkörnige Erze; er wurde bereits früher von *M. G. Rolland* veröffentlicht (vgl. auch *Langer*: „*Die Quecksilbergewinnung in Californien*"). Er besteht eigentlich aus zwei ganz getrennten Oefen, welche in einem Ofen massiv vereinigt sind.

Jeder Ofen besitzt zwei Schächte, eigene Feuerung und Gaskammern.

Die Feuerung befindet sich 3 Fufs über der Entleeröffnung, so dafs der untere Theil des Ofens als Kühlraum fungirt. Das Einsetzen der Thonplatten geschieht wie beim Ofen Nr. 3. Die letzten Platten — nahe an der Entleeröffnung — sind aus Gufseisen hergestellt. Der Ofen ist mit Eisenpanzer versehen. Seine normale Leistung beträgt 24^t in 24 Stunden, die Ofenfassung beträgt 32^t, und dem zu Folge bleibt eine Post 32 Stunden im Ofen.

Gegichtet wird 1^t (engl.) Erz auf einmal und für einen Ofen.

Die Entleervorrichtung bei diesem Ofen beruht auf demselben Grundsatze wie diejenige des Ofens Nr. 3, nur hat hier die Rüttelplatte eine andere Form und wird auf eine andere Art in Bewegung gesetzt. Sie ruht nicht auf Rollen, sondern ist auf einem grofsen gufseisernen Rahmen befestigt, welcher die Form des Buchstaben H besitzt. Die Füfse desselben ruhen in Lagern, welche eine hin und her gehende Bewegung des ganzen Stückes zulassen. Die Verbindungsstangen des Rahmens befinden sich unter der Hüttensohle und tragen eine Platte, auf welcher auf einem Geleise ein niedriger Blockwagen steht. Dieser Blockwagen hat ebenfalls ein Geleise (in senkrechter Richtung auf das Geleise der Platte), auf welchem ein 7 Fufs langer Rückstandswagen unterhalb, genau an die Entleerplatte, eingeschoben wird.

Setzt man nun mit Hilfe von Hebeln den H-förmigen Rahmen in Bewegung, so bewegt sich damit auch die Platte und somit auch der Rückstandswagen und es müssen dem zu Folge die von der Entleerplatte herabrutschenden Erze in den Rückstandswagen fallen.

1t Erz (0,9072 metr. Tonnen) mit 1,298 Proc. Hg erforderte 0,837 Doll. Kosten = 0,9225 Doll. für die metr. Tonne.

Im J. 1887 wurden beispielsweise in Neu-Almaden 12648300 Pfd. grobkörnige und 51 503000 Pfd. feinkörnige Erze bei einem Erfolge von 2000 Flaschen (Flasche = 75,5 Pfd.) verarbeitet, was einem Ausbringen von 2,38 Proc. entspricht.

Was das Geschichtliche der Oefen anbetrifft, so behandelte man anfangs die Erze unter Kalkzuschlag in Retorten. Hierbei bedurfte man aber bei kostspieligem Betriebe reicher Erze (weshalb man zur billigeren Röstung derselben überging und intermittirende Oefen einrichtete, von denen sich aber nur der oben erwähnte erhalten hat, indem solche Oefen grofse Quecksilberverluste und für die Arbeiter Gesundheitsschädigung herbeiführen und sich nur Stückerze verarbeiten lassen, weshalb man die Schliege mit Thon zu Ziegeln anbalzen mufste. Dies wurde durch Einführung von Exeli-Schachtöfen für grobes Korn und *Scott-Hüttner*'sche (eigentlich *Hasenclever-Helbig*'sche) Oefen für Gries und Schliege vermieden.

C. *Condensatoren.*

Die benutzten Systeme beruhen auf nachstehenden Grundsätzen: Kühlen der Ofengase durch Berührung mit der Luft oder dem Wasser ausgesetzten grofsen strahlenden Oberflächen; Condensation der Dämpfe in grofsen, die Geschwindigkeit des Gasstromes vermindernden Kammern; Wirkenlassen der Adhäsionskraft durch Anbringung von Reibungsflächen und Benutzung von Querströmen und Wirbelbewegungen. Die Construction der Condensatoren ist nachstehende:

1) *Gemauerte Condensatoren.*

Dieselben sind besonders bei intermittirenden Oefen in Anwendung. Man sieht aus Fig. 9, 10 und 11, dafs jeder Condensator eine kleine und enge Kammer ist, die durch eine senkrechte Scheidemauer in zwei Abtheilungen getheilt ist. Die Gase treten in den Condensator nahe an der Decke ein, gehen in einer Abtheilung herab und ziehen unten durch überwölbte Oeffnungen in der Scheidemauer in die andere Abtheilung, aus welcher sie oben dann in einen zweiten Condensator austreten. Früher waren die Condensatoren oben mittels eines gemauerten Kanals verbunden, neuerlich benützt man zu diesem Zwecke mit Vortheil Röhren aus Thon und Eisen.

Die Decken der heifsen Condensatoren sind zeitweise aus gufseisernen Platten hergestellt. Diese Decken werden zum Trocknen der feuchten „tierra“ benützt. In anderen Fällen sind sie mit flachen ge-

mauerten Gewölben bedeckt. Der Boden hat, wie Fig. 9 zeigt, eine Neigung von 10° von der Mitte nach beiden Enden zu. Dies bezweckt das beständige Abfliefsen des Quecksilbers in die Ablafsrinnen. Der Boden ist sehr sorgfältig und dicht gemauert und dann mit einer Lage von Cement versehen. Darauf kommt bei allen Condensatoren — die heifsesten ausgenommen — eine Schutzdecke von Asphalt. In den Endmauern am Boden sind Mannlöcher von 2 Fufs im Quadrat gelassen, welche zur Reinigung der Condensatoren dienen. Bei den heifsen Condensatoren sind diese Löcher durch eiserne Platten geschlossen, die mit Letten und Asche luttirt werden.

In den kalten Condensatoren müssen — weil sie saure Wasser enthalten — zum Verschlusse Glas-Schiebfenster angewendet werden.

Die Condensatoren sind in einer Reihe neben einander derart aufgestellt, dafs zwischen jedem Paar ein Luftraum entsteht. Das früher erwähnte Gerinne geht auf beiden Seiten einer Reihe von Condensatoren und erhält das von den Condensatoren abfliefsende Quecksilber. Dieses Gerinne ist gemauert und mit Cement und Asphalt ausgefüttert. Durch eine angemessene Neigung führt dieses Gerinne die Producte der Condensation zu Kästen, aus welchen dieselben mittels Röhren in das Wäg- und Verpackungslokal geleitet werden. Jeder Ofen hat sein eigenes Wäg- und Verpackungslokal.

Ein gemauerter Condensator, verbunden mit Trockenkammern für „tierras“, ist in der Zeichnung des intermittirenden Ofens angegeben. Es sind in den Condensator zwei senkrechte Kammern *T* eingebaut, in welche die zu trocknende „tierra“ oben eingebracht und unten im heifsen Zustande auf die Sohle vor den Ziehöffnungen ausgebreitet wird. Die Feuchtigkeit dunstet rasch aus. Die heifsen Gase des Ofens circuliren um die Trockenkammern. Eine Verbesserung dieses Entwurfes zeigen die Fig. 12, 13 und 14. Diese Form ist ein Theil der Condensationsanlage des Ofens Nr. 3. Bei dieser Anordnung ist die Trockenkammer mit Thonplatten versehen, welche so gestellt sind, wie in dem Ofen von *Scott-Hüttner*. Die Platten ruhen auf eisernen Querstangen.

Die Art, auf welche die getrocknete „tierra“ aus der Trockenkammer gezogen wird, ist aus der Zeichnung ersichtlich. Die Ofengase gehen um die Kammern herum und erhitzen deren Inhalt. Der aus der Feuchtigkeit erzeugte Wasserdampf entweicht durch die in den hohlen Wänden der Kammern gebauten Kanäle in die Atmosphäre.

Um Quecksilberverluste zu vermindern, werden diese Condensatoren unterkanalisirt und mit geneigten, mit Theer gestrichenen Eisenplatten in Fundamenten versehen.

Um das Mauerwerk vor dem Einflusse der Säure zu schützen, wird dasselbe nach *Randol* mit einer heifsen Mischung von Asphalt und Steinkohlentheer gestrichen.

2) *Eiserne Condensatoren.*

Dieselben besitzen mehr Kühlungsflüssigkeit als gemauerte. Sie wurden zuerst 1873 von ***Fiedler*** in Gestalt eines grofsen Kastens (vgl. ***Berg- und Hüttenmännische Zeitung***, 1879 S. 239 Fig. 21 bis 23 Taf. 7 und 1889 S. 145) eingeführt, der sich aber wegen zu grofsen Zuges und raschen stellenweisen Wegfressens des Eisens nicht bewährte.

Schachtöfen für Stückerze sind mit einer Flugstaubkammer versehen, aus welcher Gase und Dämpfe durch drei 20 Fufs lange, 22 Zoll weite und unter 10^0 geneigte Blechröhren in einen aus mehreren U-Röhren bestehenden Condensator treten.

Randol's Oberflächencondensator (Waterback) hat in den beiden Endmauern des gemauerten Condensators gufseiserne, durch eine wagerechte Scheidewand in zwei Theile getheilte Kästen von 3 Fufs 6 Zoll Länge, 16,5 Fufs Höhe und 14,5 Zoll Tiefe mit $^3/_4$ Zoll dicken Wänden, welche durch eiserne Röhren, in denen Wasser circulirt, oben und unten mit einander verbunden sind. Diese Einrichtung wird hauptsächlich am ersten gemauerten Condensator jedes Systems angebracht, wo dann in Folge der herrschenden Hitze das saure Wasser nicht angreift. Die Anschaffungskosten sind gering und ein solcher Condensator wirkt so viel wie drei gewöhnliche gemauerte. Durch Anstrich mit Asphalt und Steinkohlentheer sucht man das Eisen vor dem Verderben zu schützen.

3) *Condensatoren aus Holz und Glas.*

Randol und Fiedler liefsen sich einen solchen Condensator patentiren. Der Zweck desselben war, das schwere Mauerwerk überhaupt, besonders aber, wo die Temperaturen niedrig und die sauren Wasser sehr ätzend sind, durch eine leichtere Construction von Holz und Glas zu ersetzen.

Man entnimmt aus Fig. 15, dafs alle Seiten eines solchen Condensators aus Glasscheiben gemacht sind, welche ohne Glaserkitt eingesetzt werden. Die Holzbestandtheile sind sehr gering; Nägel und andere Metallbestandtheile sind zur Herstellung dieser Condensatoren nicht benützt worden. Der sanft geneigte Boden ist aus geschnittenen Glasscheiben nach Art der Schindeln auf einem Dache zusammengelegt. Die Glasscheiben sind am unteren Ende in V-Form geschnitten. Ueber diesen geneigten Boden fliefst das condensirte Quecksilber in ein hölzernes Gerinne.

Die Hauptfigur des Condensators ist ein quadratisches Prisma ($4^1/_2' \times 4^1/_2' \times 25'$), bedeckt mit einem Glasdache. Die Condensatoren sind durch kurze Lutten verbunden, welche den Prismen ähnlich construirt sind.

Diese Lutten verbinden abwechselnd die Prismen oben und unten 4 Fufs über dem Boden. Es steigen dem zu Folge die Gase in einem Prisma auf und gehen im zweiten herunter.

Damit die condensirten Kügelchen aus der Wirkung des Stromes

weggeschafft werden, ist in jedem Prisma ein todter Raum gelassen (oben und unten), wo die Kügelchen die nöthige Zeit zum Absetzen gewinnen. Diese Condensatoren widerstehen den sauren Wassern gut, und so lange sie in continuirlichem Betriebe sich befinden, arbeiten sie auch gut.

Nur im Falle einer zeitweiligen Stockung des Ofenbetriebes trocknen sie aus und in Folge dessen schrumpfen die Holzbestandtheile zusammen, wodurch der Condensator leck und der Ofenzug dann gestört wird.

Diesem zeitweiligen Uebel läfst sich aber abhelfen, wenn die Holzbestandtheile nach dem Auspumpen der Luft aus den Poren mit Steinkohlentheer oder heifsem Asphalt imprägnirt werden. Da nur wenig Holz bei der Construction angewendet wird, werden auch die Imprägnirungskosten unwesentlich sein.

Als den Säuren am besten widerstehendes Holz ist das der Fichte erkannt worden.

4) *Frictions-Condensatoren.*

Sie werden vorzugsweise in Gestalt von Drehsieben in gemauerten und eisernen Condensatoren angebracht. Statt Scheidemauern sind in denselben drei Drehsiebe angebracht.

Jedes Sieb besteht aus einer schweren hölzernen Achse, deren Lager sich im Mauerwerke des Condensators befinden, so dafs man von aufsen der Achse eine beliebige Lage ertheilen kann. Jede dieser drei Achsen trägt eine Sperrklappe von dicken Bohlen. Ist diese Klappe wagerecht gestellt, so versperrt sie den Durchgang der Gase gänzlich.

Wenn alle drei Klappen senkrecht stehen, so ist der Condensator in zwei Abtheilungen getheilt und bei Aenderung der Winkel werden auch dem Gasstrome verschiedene Richtungen vorgeschrieben.

Aufserdem trägt die Achse hölzerne Arme, die ähnlich den Zähnen eines Kammes angebracht, jedoch so vertheilt sind, dafs hierdurch die Elemente einer Schraubenfläche gebildet werden. Diese Arme bieten dem Zuge der Gase ein kleines Hindernifs, verursachen aber mehrfache Richtungsänderungen derselben und geben Veranlassung zur Wirbelbildung, wobei sie natürlicher Weise gleichzeitig eine beträchtliche Frictions- und Adhäsionsoberfläche bilden.

Der Condensator, sowie auch die Siebe sind mit einer starken Schicht von Asphalt bedeckt.

Aus den Condensatoren treten die abgehenden Gase durch *Baker*'sche Holzlutten (Fig. 16) von 36×36 Zoll zu gemauerten Thürmen und werden von da durch am Bergabhange gemauerte theilweise in die Erde eingebaute Kanäle zur Esse geführt. Die Lutten sind doppelt. Die einzelnen Theile werden mit Feder und Nuth eingepafst; zwischen die einzelnen Lagen wird eine Schicht von Asphaltpapier oder Asphaltfilz gebracht.

Am Fufse der Thürme sind Hilfsfeuerungen angebracht oder diese werden durch einen mittels Wasserrades betriebenen *Guibal*'schen Ven-

tilator ersetzt. Derselbe hat Vorzüge vor den Feuerungen, indem dabei die früher geheizte lange Kanalleitung als Theil eines Condensators betrachtet werden kann. Der kürzeste Weg für die Gase bis zu ihrem Austritte in die Atmosphäre darf nicht unter 690 Fufs betragen.

Die höchste Temperatur in einem Ofen betrug 946° C., die Dämpfe entwichen mit 372° C. in die Condensatoren und verliefsen dieselben bei 13 bis 14° C.

Der Quecksilberverlust in den Rückständen beträgt nach *Christy* nur 0,05 Proc., dagegen werden durch die Esse gröfsere Mengen von Quecksilber in festem und flüssigem Zustande fortgeführt, während der Verlust im Condensator gleich Null ist, da das ins Gemäuer eindringende Quecksilber beim Abreifsen der Condensatoren wieder gewonnen wird. Der durchschnittliche Quecksilberverlust in New-Almaden liegt zwischen 4 und 5 Proc.

D) *Die Condensationsproducte.*

An den inneren Flächen der Condensatoren u. s. w. bildet sich neben Quecksilber Rufs, die sogen. Stupp, welche aus Kohlenstoff und Kohlenwasserstoff besteht und feinvertheiltes Quecksilber, Sulfide, Quecksilbersalze u. s. w. eingeschlossen enthält. Die Stupp enthält auch Bruchstücke aus den gemauerten Condensatoren. In den Glas- und Holzcondensatoren ist sie mit verdünnter Schwefelsäure gemischt.

Die Stupp der letzteren wird in besonderen Setzkästen separirt und filtrirt. Letztere sind aus starken Bohlen construirt und besitzen senkrechte Scheidewände, die den Strom zu einem Wege in Schlangenlinie zwingen. In den einzelnen Abtheilungen befinden sich Filter von Holzkohle und Koks, welche von Zeit zu Zeit herausgenommen und erneuert werden. Die benutzten Filter werden der Beschickung zugeschlagen, das durchgegangene Quecksilber wird vom Boden durch ein Rohr abgeleitet.

Die trockene Stupp wird auf geneigten Flächen aus Cement nach Zusatz trockener Holzasche kräftig durchgekrückt, wobei etwa 4 bis 5 Proc. Hg ausfliefsen. Der Rückstand geht in die Beschickung zurück.

Die Arbeiter leiden zuweilen an Quecksilbervergiftung, weshalb die Handarbeit, wenn möglich, durch hydraulische Pressen ersetzt werden soll.

Man schützt die Stupparbeiter vor Vergiftung durch Anwendung von Masken und dadurch, dafs man sie fleifsig Bäder nehmen läfst.

Wegen der Analyse der Gasproducte und der daran geknüpften, sehr interessanten Erörterungen wird auf die S. 65 u. ff. der Quelle verwiesen.

E) *Zukünftige Verbesserungen der Quecksilbercondensation.*

Christy schlägt auf Grund seiner Erfahrungen die folgenden vor:

1) Das Volumen der sogen. permanenten Gase, welche den Condensator durchstreichen, mufs auf ein Minimum gebracht werden.

Diese Reduction des Volumens steht in einem direkten Verhält-

nisse mit dem Quecksilberdampfverluste. Der Verlust an flüssigem Quecksilber würde sich hierdurch verhältnifsmäfsig noch kleiner gestalten. Wenn beispielsweise das Volumen der entweichenden Gase auf die Hälfte reducirt wird, so reducirt sich der Quecksilberdampfverlust auf die Hälfte und der Verlust an flüssigem Quecksilber wird nicht mehr als $^1/_4$ des gegenwärtigen Verlustes betragen. Der Verlust an flüssigem Quecksilber (durch die Esse) wird eine Function der Geschwindigkeit sein, oder des Volumens der entweichenden Gase.

Dieser Verlust wird sich wahrscheinlich mit dem Quadrate der Geschwindigkeit ändern. Ferner wäre durch Reduciren des Volumens auch die Zahl der Wärmeeinheiten, welche der Condensator zu kühlen hat, verringert und daher die Leistungsfähigkeit der bestehenden Condensatorsanlage vergröfsert, oder es wäre die frühere Leistung durch kleinere Anlage zu erzielen.

Es mufs bemerkt werden, dafs die Bedingungen für eine vollkommene Condensation und eine ökonomische Verhüttung im direkten Widerspruche stehen.

Die beste Condensation müfste bei Benützung des alten Retortensystems und des Kalkzuschlages zu erzielen sein. Dies ist aber die theuerste Verhüttung. Man kann deshalb die Hüttenmanipulation und die Hütteneinrichtung in New-Almaden als die am meisten ökonomische von allen, welche zur Zeit in dieser Art bestehen, betrachten, obwohl das Volumen und dem zu Folge der Verlust viel gröfser ist, als er bei einem gut geleiteten Retortensysteme sein würde.

Da die Quecksilbergewinnung nur einen kaufmännischen Vortheil bezweckt und nicht der Zweck wissenschaftlicher Versuche ist, so mufs nur eine Erwägung der beiden Umstände bestimmen, ob und wie die Verbesserungen in dieser Richtung — ohne dabei das kaufmännische Interesse zu schädigen — platzgreifen sollen.

Die einfachste Einführung, welche in grofsen Hüttenanlagen angewendet werden könnte, wäre die Benützung des Gases statt des festen Brennmaterials. Das *Lowe-Strong*-Gas (Wassergas) würde das zweckmäfsigste sein.

Die Oefen müfsten von aufsen zu heizen sein; in das Innere der Retorten dürfte nur so viel Luft zugeführt werden, als gerade zur Oxydation des Schwefels nothwendig ist. Dies wäre vom gröfsten Vortheil für die Condensation, doch wäre der Brennmaterialverbrauch hierbei grofs, die Ofenconstruction schwer und die Ausbesserungen des Ofens theuer.

2) *Wichtig ist ferner ein hinreichendes Volumen* zum Absetzen des Quecksilbers und eine genügende Reibungs- und Kühloberfläche.

Der Verlust an flüssigem Quecksilber (durch die Esse) scheint nach dem früher Angeführten jetzt zwei- bis dreimal so grofs zu sein als der Quecksilberdampfverlust. Es scheint möglich, dafs in dieser Rich-

tung eine Reduction des Verlustes durch Verminderung der Geschwindigkeit und bei Benützung einer gröfseren Reibungsoberfläche zu erreichen wäre.

Die Anwendung des Condensators von Pelouze und Audoin wäre vielleicht von Vortheil.

3) *Die Temperatur beim Austritte darf nicht 15⁰ oder 20⁰ übersteigen.* Es ist schon früher gesagt worden, dafs eine Kühlung unter 15⁰ keinen Einflufs auf Verminderung des Quecksilberdampfverlustes ausübt, und es kann deshalb von der Anwendung der Eismaschinen (zur künstlichen weiteren Kühlung) keine materielle Erhöhung der Leistung des Condensators erwartet werden.

In Gegenden, wo das Brennmaterial billig und Wasserkraft im Ueberflusse vorhanden ist, wäre die Benützung der künstlichen Kühlung nur aus dem Grunde zu rechtfertigen, weil die Condensationsanlagen bedeutend kleiner sein könnten, aber eine gröfsere Oekonomie dürfte nicht zu erwarten sein.

Es gibt noch einen Umstand, der gegen die Anwendung der Eismaschinen spricht; die plötzliche Condensation des Quecksilberdampfes würde stärkere Bildung von kleineren Kügelchen verursachen, als es bei allmählicher Kühlung der Fall ist, und es würde dem zu Folge ein gröfserer Verlust an flüssigem Quecksilber (durch die Esse) folgen.

4) *Weitere Erwähnung verdient der künstliche Zug*, die gröfste Nothwendigkeit zur Kühlung der Gase.

Hilfsfeuerungen und Dampfstrahlgebläse sind öfters benützt worden, doch waren beide eine Verschwendung an Kraft und Wärme.

Ein einfacher Saugventilator — ähnlich dem „Guibal“ — oder ein modificirter und entsprechend modificirter Rootblower wären die besten Anordnungen.

5) *Material für den Bau der Condensatoren.* Dieses bildet noch ein offenes Feld für Erfindungen. Das Material mufs möglichst dünn und ein guter Wärmeleiter sein, mufs jedoch dem Abreiben und der wechselnden Einwirkung von Wärme und Kälte, ohne zu springen oder Risse zu bekommen, widerstehen und gleichzeitig der Einwirkung von Quecksilber und verdünnter Schwefelsäure Widerstand leisten. Vielleicht empfiehlt sich das *Barff*'sche nichtrostende Eisen.

Die Condensatoren müssen leicht und ohne Unterbrechung des Betriebes gereinigt werden können.

Nach den *Annales des mines*, 1887 Nr. 1 S. 136, wird zu Almaden in Spanien der gewonnene Zinnober in grobe Stücke und Kleinerz getrennt. Man verarbeitet die groben Stücke und einen Theil der Kleinerze in 22 Aludelöfen und in 2 Idriaöfen. Ein Theil des Kleinerzes dagegen wird in zwei neueren Oefen, den sogen. *Livermore*-Oefen, zu Gute gemacht. Sie ähneln den *Hasenclever*-Oefen. Das Erz rutscht in einer Reihe paralleler Rinnen allmählich hinab, während die Feuer-

gase einer am unteren Ende des Ofens vorhandenen Rostfeuerung in dem Ofen emporsteigen. Kleine Vorsprünge aus Mauerwerk auf der Sohle und am Gewölbe verhindern, dafs das Erz zu schnell hinabrutscht, und drücken die Flamme auf die Erzschicht. Die Ofensohle ist 7^{m} lang und um 47^{0} geneigt. Der eine der genannten Oefen besitzt 10, der andere 12 Rinnen. Die Condensatoren sind aus Mauerwerk, Blech, Schiefer oder auch aus Glas hergestellt, wenn sie nahe an der Esse liegen.

Bei einem Kohlenverbrauche von 300 bis 350^{t} werden in den Oefen bis zu 8^{t} Erze in 24 Stunden verarbeitet. *Schnabel* berichtet in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1888 S. 425, über Idria nach eigener Anschauung folgendes:

Im J. 1886 sind daselbst 5001 metr. Centner (100^{k}) gewonnen worden. Der Quecksilbergehalt der Erze beträgt bei

Stufferzen . . .	0,30	bis	0,50	Proc.
Grobgries . . .	0,40	„	0,60	„
Feingries . . .	0,80	„	1,00	„
Sogen. „Erzen“ .	3,00	„	10,00	„

Oefen und Condensatoren zeigen eine hohe Stufe der Vollkommenheit. Das Werk gedeiht daher bei einem Durchschnittsgehalte von noch nicht 1 Proc.

Die Stufferze werden in gepanzerten Schachtöfen verarbeitet, der Feingries zum Theil in Fortschaufelungsöfen, zum Theil in Schüttöfen, der Grobgries in *Alberti*-Flammöfen und die sogen. Erze in Fortschaufelungsöfen.

Als Condensatoren werden gabelförmige Gufseisenrohre in Verbindung mit einem Kasten aus Eisen (*Czermak*'sche Condensatoren) verwendet. Der Quecksilberverlust wird angegeben bei Schachtöfen und *Czermak*'schen Condensatoren zu 5 Proc., bei *Alberti*-Oefen zu 14,80 Proc., bei Fortschaufelungsöfen zu 10 bis 12 Proc., bei Schüttöfen zu 6,5 Proc.

In Almaden sowohl wie in Idria ist das Verfahren der Quecksilbergewinnung ein Oxydationsvorgang, indem durch den Sauerstoff der Luft der Schwefel des Zinnobers zu schwefliger Säure oxydirt wird, während das frei gewordene Quecksilber verdampft (Brenn- und Verdampfungsverfahren). Hingegen werden zu Cornachino in Toscana die Erze mit Kalk (140^{k} Erz mit 84^{k} Kalk) in Muffeln (2^{m},7 lang, 64^{cm} breit, 32^{cm} hoch) aus Gufseisen geglüht (Niederschlags- und Verdampfungsverfahren), wobei das Quecksilber je einer Ladung in 6 Stunden abdestillirt.

Blei bezieh. *Silber*.

Im Nachstehenden finden wir eine Abänderung des bekannten Zinkentsilberungsverfahrens (*Parkes*-Prozefs).

Nach dem üblichen Verfahren der Entsilberung des Werkbleies mittels Zink wird dieses in das Bleibad eingerührt und nach einer gewissen Ruhepause der sich auf der Oberfläche ansammelnde silber-

haltige Zinkschaum abgeschöpft. Da diese Behandlungsweise einen grofsen Zeitaufwand und viele Entsilberungskessel erfordert, auch an den Arbeiter grofse Anforderungen gestellt werden, so schlägt *E. Honold* in Bleihütte Binsfeldhammer bei Stolberg (Rheinland) ein abgeändertes Verfahren und einen Apparat vor, wodurch die Arbeit mehr zu einer continuirlichen und mehr mechanischen gemacht werden soll.

Nach *Honold*'s Verfahren (D. R. P. Nr. 47218 vom 7. Oktober 1888) wird das Zink nicht mehr in das Werkblei eingerührt, sondern das Blei wird in geschmolzenem Zustande in feinen Strahlen durch ein Zinkbad geleitet, indem das auf die Oberfläche des letzteren niederrieselnde Blei von selbst durch das Zinkbad hindurchstreicht, weil das Blei specifisch schwerer als das Zink ist.

Das Zinkbad entzieht dem Werkblei seinen Silbergehalt, wobei der Zinkschaum nach oben steigt und sich auf der Oberfläche des Zinkbades ansammelt.

Zur Ausführung dieses Verfahrens dient die in Fig. 17 und 18 dargestellte Einrichtung.

Die Batterie enthält hier fünf bis sechs etagenförmig angeordnete Einzelapparate A_1 bis A_5. Jeder Apparat besteht aus einem trichterförmigen Zinkbadbehälter *a*, welcher einen durchlöcherten Boden a_1 besitzt. Dieser Trichter ist in ein gleichgestaltetes, etwas gröfseres Gefäfs *b* eingesetzt, an dessen Boden, durch einen Krümmer *c* vermittelt, sich ein nach oben steigendes Rohr *d* anschliefst, so dafs *a* und *d* communicirende Röhren bilden.

Auf die Mündung des Behälters *a* wird ein Sieb a_2 gelegt. Rohr *d* besitzt einen Abflufs *e*, welcher nach dem nächsten Apparat führt.

Die Feuergase durchziehen in Richtung der Pfeile die ganze Batterie der Länge nach, wobei sie zuerst den oberen Theil der Apparate und dann die Krümmer *c* bestreichen.

Behufs Ingangsetzens der Batterie werden die Trichter *a* mit Kaufblei beschickt und dasselbe eingeschmolzen. Wenn dies geschehen, wird das Zink aufgegeben und ebenfalls eingeschmolzen.

Der Stand des Bleies ist dann ungefähr der aus der Zeichnung ersichtliche; das Zink wird in *a* entsprechend dem geringeren specifischen Gewichte höher stehen als das Blei in *d*. Aus dem Einschmelzkessel, welcher seinen Platz auf der linken Längsseite der Batterie findet, gelangt das Werkblei auf das Sieb a_2 des ersten Apparates A_1 und rieselt von hier in feinen Strahlen auf das Zink nieder und durchstreicht dasselbe, sein Silber abgebend.

Das zum gröfsten Theil entsilberte Blei geht seinen Weg weiter durch *c* und *d* nach A_2, um hier weiter entsilbert zu werden. So wird das Blei durch sämmtliche Apparate geführt und fliefst aus dem letzten Apparate A_5 silberarm ab; aus diesem gelangt das Blei nach einem auf der rechten Seite aufgestellten Kessel, um hier in üblicher Weise mittels

Wasserdampfes vom mitgeführten Zink befreit zu werden. Der sich bildende Zinkschaum wird in Folge seines leichteren specifischen Gewichtes in dem Gefäfse *a* zurückbleiben und sich auf der Oberfläche des Metallbades ansammeln. Von Zeit zu Zeit wird der Betrieb unterbrochen, die Gefäfse werden durch Unterbrechung der Feuerung abgekühlt und dann mittels einer Hebevorrichtung auf einmal herausgezogen. Das verbleibende Metall tritt durch den durchlöcherten Boden a_1 zurück, während der Zinkschaum auf demselben liegen bleibt, um von hier entfernt zu werden.

Sollte es nun z. B. wünschenswerth erscheinen, den Reichschaum bezieh. Goldschaum vor dem Herausnehmen aus den Trichtern *a* noch vorher besser auszusaigern, so könnte dies, nachdem die Batterie abgekühlt war, einfach dadurch geschehen, dafs man die Feuerung derart absperrt, dafs nur die beiden ersten Kessel gefeuert werden.

Die Krümmer *c* liegen in einer kälteren Zone der Feuerung. Dies hat den Zweck, zu verhindern, dafs nicht wie bei den bisherigen Feuerungsanlagen der Entsilberungskessel durch die Circulation des von unten nach oben steigenden wärmeren Bleies eine schlechte Abscheidung des Zinkschaumes erfolgt, sondern dafs dieser Schaum und das eingeschmolzene Zink ruhig auf dem Blei schwimmen, ohne sich weiter mit demselben zu mischen.

Die Feuerungsanlage ist ferner derart einzurichten, dafs die vier bis fünf ersten Kessel sehr stark geheizt werden können, während die Temperatur der folgenden Kessel mehr oder weniger niedrig gehalten werden kann, um während des Entsilberns zu bewirken, dafs die aus den heifsen Kesseln mit übergerissenen Zinkschaumtheilchen in den letzteren kälteren Gefäfsen zum Ausscheiden gebracht werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren; von Prof. Dr. J. M. Eder in Wien.

(Fortsetzung des Berichtes S. 91 d. Bd.)

Photographie bei künstlichem Lichte.

Bereits in unserem Berichte (*D. p. J.*, 1888 **267** 174 ff.) haben wir auf die durch *Gädike* und *Miethe* eingeführte Photographie mit *Magnesiumblitzlicht* hingewiesen, welche aus einer blitzartig abbrennenden Mischung von Magnesiumpulver, Kaliumchlorat und Schwefelantimon bestand. Diese Mischung gab wegen ihrer Explodirbarkeit hier und da zu Unfällen Veranlassung und wurde durch das *reine Magnesiumpulver* ersetzt. Bringt man Magnesiumpulver ($^1/_2$ bis 1^g) in eine Glasröhre und bläst dasselbe durch eine Kerzen- oder Weingeistflamme, so verbrennt es

momentan mit so bedeutender Lichtentwickelung, dafs man Photographien von Porträts, Gruppen, Interieurs u. s. w. herstellen kann. Diese Vorrichtungen wurden besonders durch Prof. *Schirm* (Breslau) verbessert, welcher das Magnesiumpulver *nicht quer*, *sondern in der Längsrichtung* der Flamme durch eine ringförmige Weingeistflamme mit Hilfe eines Kautschukballons bläst. Man kann mit kleinen Verbindungsröhren und Kautschukschläuchen auch zwei oder mehrere Lampen verbinden und mit *einem* Drucke des Ballons mehrere Magnesiumblitzlampen zugleich zur Wirkung bringen. Diese von *Meyer* in Breslau (Paulstrafse 20) in den Handel gesetzten Lampen bewährten sich gut. Aufserdem wurden später verschiedene Anordnungen auf ähnlicher Grundlage getroffen (*Eder*'s *Jahrbuch für Photographie* für 1889, S. 373. Mit Figuren).

Die Photographie bei Magnesiumblitzlicht fand bereits zahlreiche Anwendung nicht nur von Photographen, welche Interieurs oder Gruppen bei Nacht oder Porträts bei Bällen aufnahmen, sondern auch von Aerzten zur Aufnahme von anatomischen Präparaten, von Vorgängen in Krankenhäusern u. s. w., wie solche z. B. in der *Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie* ausgestellt waren. Es ist bemerkenswerth, dafs die Photographien bei geschickter Anbringung von weifsen Reflectoren sowie Scheiben von transparentem Papier (um die Grellheit des direkt auffallenden Lichtes zu mildern) an künstlerischem Werthe den Tagesaufnahmen vollkommen ebenbürtig sind.

Eine eigenthümliche Form von *orthochromatischem* Blitzlichte empfiehlt *Newcomb* (*Phot. Times*, Bd. 19 S. 247. *Phot. Archiv*, 1889 S. 212), welcher auf 1 Th. Magnesiumpulver 5 bis 7 Th. reines trockenes Natriumnitrat mit Hilfe eines Hornspatels mischt und anzündet (mittels eines langen Zünders), um ein *gelb brennendes* Blitzlicht zu erhalten. Gegen dieses sind orthochromatische Platten sehr empfindlich und es hat denselben Effect wie eine Gelbscheibe bei der Aufnahme. Es soll hierbei ein reiches Detail in den dunklen Tönen des Bildes, sowie eine sehr gute Farbenwirkung auf orthochromatischen Platten erhalten werden. *Newcomb* hat auf diese Weise in einem grofsen Theater in New York den Zuschauerraum photographirt und ein gut durchgearbeitetes Negativ erhalten.

Auch gewöhnliche bengalische Feuer liefern so viel actinisches Licht, dafs man Photographien herstellen kann. *Boissonas* in Genf stellt photographische Aufnahmen des Genfer Sees bei bengalischer Beleuchtung her und zwar bei rothem, als grünem Lichte. Die auffallende Erscheinung, dafs bei rothem bengalischen Lichte gute Photographien erhalten wurden, erklärt sich jedenfalls daraus, dafs Strontiumsalze benutzt wurden, in deren Licht viel Blau enthalten ist.

Photographie leuchtender Käfer und Bakterien.

Mit Hilfe empfindlicher Trockenplatten gelang es, die leuchtenden Bakterien zu photographiren, welche das Leuchten der Seefische be-

wirken (*Photographisches Wochenblatt*, 1888 S. 493. *Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1889 S. 379). *E. v. Gothard* beobachtete, dafs nicht nur die Johanniskäfer, sondern auch die schwächer leuchtenden Larven derselben binnen 10 Secunden ein deutliches photographisches Bild auf Bromsilbertrockenplatten geben. Viel heller ist das Licht tropischer Leuchtkäfer (Lampyris noctiluca), bei welchem *Vanrout* in St. Louis, sowie *Farini* sogar photographische Diapositive herstellten, welche Photographie in Fachjournalen abgebildet wurde (*Eder's Jahrbuch*, S. 379).

Herstellung von Bromsilbergelatine.

Die Erzeugung der Bromsilbergelatine geht immer mehr in die Hände der grofsen Fabriken über. Publikationen neuerer Darstellungsmethoden werden wenige veröffentlicht.

Als wichtige Beobachtung theilte *L. Belitski* in Nordhausen mit, dafs der Uebelstand des unsicheren „Reifens" der Bromsilbergelatineemulsion beim ammoniakalischen Prozesse hauptsächlich darauf zurückzuführen sei, dafs die in der Wärme digerirten Gemische von ammoniakalischer Silbernitratlösung, Bromkalium und Gelatine nach Unterbrechung der Digestion ungleichmäfsig abkühlen und das Ammoniak während des mehrstündigen Erstarrens einen nicht genau controlirbaren Einflufs auf die Empfindlichkeit des Bromsilbers und die Widerstandskraft der Gelatine ausüben. *Belitski* stellt deshalb Emulsion mittels Silberoxydammoniak (nach *Eder*'s Methode) her und fügt nach beendigter Digestion in der Wärme eine genau gemessene Menge verdünnter Schwefelsäure hinzu. Da man die Grenze der Neutralisirung im Dunklen bei rothem Lichte nicht beobachten kann, so wird die Menge des Ammoniaks und zur Neutralisation dienenden Schwefelsäure zuvor genau festgestellt, jedoch um 5 Proc. weniger Säure zugesetzt, als zur völligen Neutralisation des Ammoniaks erforderlich ist (*Eder's Jahrbuch* für 1889, S. 107).

Der Referent beschreibt (*Photographische Correspondenz*, 1880) eine Methode zur Herstellung von Emulsion mit citronensaurer Silberoxydammoniaklösung, welche für Platten mittlerer Empfindlichkeit empfehlenswerth ist.

Es werden gelöst:

A) 24g Bromkalium,
6cc Jodkaliumlösung (1 : 10),
20g Winterthur-Gelatine,
250cc Wasser.
B) 30g Silbernitrat,
3g Citronensäure,
250cc Wasser,

wozu man nach erfolgter Lösung so viel Ammoniak hinzufügt, bis sich die anfangs stark milchig trübe Flüssigkeit vollkommen geklärt hat.

Man bringt sowohl A als B auf die Temperatur von 40 bis 50° C., mischt beide in der Dunkelkammer bei rothem Lichte, läfst in einem Wasserbade bei ungefähr 40° C. durch $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden stehen, fügt

dann noch 15 bis 20g im Wasser gequollene und geschmolzene Gelatine hinzu und giefst zum Erstarren in flache Schalen aus, worauf die Emulsion gewaschen wird.

Die einzelnen Details über Herstellung empfindlicher Emulsionen, sowie von Maschinen zum Begiefsen von Emulsionsplatten siehe *Eder*'s *Photographie mit Bromsilbergelatine*, 4. Auflage (Halle a. S.).

Ueber orthochromatische Gelatineemulsion ist zu bemerken, dafs gegenwärtig fast alle in den Handel kommenden derartigen Emulsionsplatten mittels des vom Berichterstatter zuerst in die Photographie eingeführten *Erythrosins* gefärbt sind.

Perutz in München bringt *Obernetter und Vogel*'s Eosinsilberplatten in den Handel, bei welchen die Emulsion in geeigneter Weise mit Eosinsilberlösung (oder Erythrosinsilber) versetzt ist. Sie sind ohne Gelbscheibe verwendbar (besonders zu Landschaftsaufnahmen), sobald nicht viel Blau oder Violett in dem zu reproducirenden Objecte vorhanden ist.

Die Anwendung der orthochromatischen Platten zu Gemäldereproductionen u. s. w. ist bekannt.

Gegenwärtig benutzt man nach Dr. *Zettnow* grünempfindliche Erythrosinplatten zur *Mikrophotographie*, indem man zwischen Lichtquelle und Mikroskop ein grünes Lichtfilter einschaltet. Dr. *Zettnow* verwendet Erythrosinplatten und eine Lösung von

160g Kupfernitrat,
14g Chromsäure,

welche mit Wasser zu 250cc aufgelöst sind. Damit wird eine planparallele Glaswanne von ungefähr 1cm Abstand der Gläser gefüllt. Der Referent benutzt *Eosinsilberplatten*, welche durch Baden von Bromsilbergelatinetrockenplatten in folgender Lösung durch 2 Minuten und Trocknen hergestellt sind:

25cc einer Lösung von krystallisirtem Eosin (1 : 1000),
1cc Silbernitratlösung (1 : 80),
1 bis 2cc Ammoniak,
75cc Wasser.

Als grünes Lichtfilter dient eine Mischung von Indigoschwefelsäure und Pikrinsäure, als Entwickler die bekannte Mischung von Pyrogallol und Soda (*Eder*).

Zur Erledigung der Frage: Welchen Einflufs übt eine sich steigernde Menge von Erythrosin auf die Gelbempfindlichkeit aus? badete *V. Schumann* Bromsilberplatten in ammoniakalischen Erythrosinlösungen von folgender Concentration: a) 1 : 170 000, b) 1 : 85 000, c) 1 : 28 000, d) 1 : 14000, e) 1 : 7000, f) 1 : 3500; es erschien:

	das Blau	das Gelb	also Blau Gelb
bei a	mit 13 bis 14 Secunden,	mit 5 bis 6 Secunden	wie 1 : 2 bis 2½
„ b	„ 14 „	„ 4 bis 5 „	„ 1 : 3 bis 3½
„ c	„ 12 bis 13 „	„ 2 „	„ 1 : 6½
„ d und e	„ 6 bis 8 „	„ 1 „	„ 1 : 6 bis 8
„ f	„ 5 bis 6 „	„ 1 „ schon stark	wie 1 : 5 bis 6.

Die Emulsion gewann also mit Vermehrung des Farbstoffes an Gesammt- und Gelbempfindlichkeit; auch gewann der Beleg im Gelb an Intensität und konnte die Zunahme der Kraft noch bei den beiden stärksten Lösungen bemerkt werden (*Photographische Correspondenz*, 1889).

Eosinsilber ist ein rother Niederschlag, welcher sich beim Mischen von Eosin mit Silbernitrat bildet und ist ein sehr guter Sensibilisator. Die Farbe ist mehr bläulichroth als jene des Eosins; im Ammoniak löst sich der Niederschlag unter Zersetzung, indem sich Eosin und Silberoxydammoniak bildet; beim Verdunsten bildet sich wieder Eosinsilber und bleibt zurück. Der Absorptionsstreifen liegt weiter gegen Orange als jener von Eosin.

Dr. *E. Zettnow* fand (*Photographische Correspondenz*, 1889), dafs Erythrosinsilber bei Gegenwart von Bromkalium zersetzt wird (in Bromsilber und Erythrosin), dafs jedoch der Farbstoff das Bromsilber in Lösung hält und zwar ungefähr das $2\frac{1}{2}$ bis 7fache seines Gewichtes. Aehnlich verhält sich Chlor- und Jodsalz.

In reinem Wasser löst sich Erythrosinsilber im Verhältnisse von 1 : 60000 bis 1 : 80000, je nach der Sorte des Erythrosins.

Methyleosinsilber löst sich in 1125 Th. Wasser; Rose bengalsilber dagegen erst in 100000 Th. Wasser.

Dr. *Zettnow* stellt Eosinsilber oder Erythrosinsilber dar, indem er 1^g Farbstoff in 200^{cc} Wasser löst, auf 60 bis 80^0 C. erhitzt und hierauf 1^g Silbernitrat gelöst in 10^{cc} Wasser zusetzt; man läfst den Niederschlag absetzen und filtrirt nach dem Abkühlen; das Auswaschen des Niederschlages am Filter geschieht so lange, bis die durchlaufende Flüssigkeit gefärbt erscheint. Alsdann wird das Filter durchstofsen, der Niederschlag abgespritzt und mit Wasser so weit verdünnt, dafs sein Volumen 250^{cc} beträgt, 1^{cc} der gut umgeschüttelten Flüssigkeit, in welcher die fein vertheilte Silberverbindung gleichmäfsig aufgeschwemmt ist, entspricht also 4^{mg} des ursprünglich genommenen Farbstoffes. Bei Eosinsilber und Methyleosinsilber ballt sich nach 6 bis 8 Tagen der Niederschlag zusammen und setzt sich am Boden fest, bei Rose bengalsilber und Erythrosinsilber läfst sich der Niederschlag tadellos noch nach Monaten aufschütteln.

Dr. *Zettnow* untersuchte Eosin, Erythrosin, Methyleosin und Rose bengal, sowie deren Silberverbindungen im Spectrum und fand:

1) Dafs Erythrosin und Erythrosinsilber den anderen Eosinen so aufserordentlich überlegen ist, dafs nur dieser Farbstoff in Betracht kommen kann, wenn es sich darum handelt, eine Platte von starker Gelb- und hoher Gesammtempfindlichkeit herzustellen.

2) Es zeigte sich, dafs der Unterschied zwischen der mit dem reinen Farbstoffe und seiner Silberverbindung gefärbten Emulsion sehr gering ist; durchschnittlich zeichnet die Silberverbindung eine Wenigkeit brillanter und klarer. Die Ursache findet er in der bereits oben

abgegebenen Erklärung in folgender Betrachtung: Von Brom- bezieh. Chlorverbindungen ist keine Emulsion völlig zu befreien, vielleicht auch dann nicht, wenn man zuletzt anhaltend mit destillirtem Wasser wäscht. Unter Umständen genügt schon der Chlorgehalt des in der gewaschenen Emulsion zurückgehaltenen Wassers, um die Silberverbindungen umzuwandeln. Nach *Zettnow* hat man in allen Fällen bei Gelatineemulsionen die schliefsliche Wirkung nicht der Silberverbindung zu verdanken, sondern dem freien Erythrosin; versetzt man absichtlich Erythrosinemulsion mit so viel einer löslichen Silberverbindung, dafs dieselbe vorherrscht, oder badet man eine Platte in einem Gemische von Erythrosin und mehr Silbersalz, als zur Zersetzung des Bromkaliums in der Platte noch nothwendig ist, so erhält man je nach der Menge des leicht reducirbaren Silbersalzes schwachen oder starken dichroitischen Rothschleier.

3) Die Eosine und die wässerigen Lösungen ihrer reinen Silberverbindungen zeigen dasselbe Spectrum, dagegen die festen Silberverbindungen ein anderes; besonders auffallend ist der Unterschied bei Rose bengalsilber.

4) Die neuen „Eosinsilberplatten“ des Handels verhalten sich genau so, wie mit Erythrosin gefärbte Emulsion, und dieselben verdanken in Wirklichkeit diesem Farbstoffe bezieh. seiner Silberverbindung ihre orthochromatische Wirksamkeit.

Wie zuerst *V. Schumann* mittheilte, ist eine mit Cyanin gefärbte Emulsion besonders gut empfindlich für Gelb und Orange, wenn sie auf die Platten gegossen, getrocknet und dann mit Ammoniak gebadet wird. Die Emulsion darf kein Jod enthalten; gut wirkt *Eder*'s Silberammoniakemulsion, welche bei 40 bis 44^0 C. gemischt und dann auf je 100^{cc} Emulsion mit 50 Tropfen alkoholischer Cyaninlösung 1 : 500 versetzt wird. Man digerirt 1 Stunde bei 40 bis 37^0 C., giefst in eine Schale, läfst mehrere Stunden erstarren und wäscht im fliefsenden Wasser. Kurz vor dem Begiefsen der Platten wird der Emulsion 5 Proc. Alkohol zugesetzt. Diese Emulsion ist wenig empfindlich; die Platte hat eine relativ bessere Rothempfindlichkeit, aber wenig Gelbempfindlichkeit, und die Negative sind dünn. Das Verhalten ändert sich vollständig, wenn man die Platten mit Ammoniak badet, z. B. in 100^{cc} destillirtem Wasser und $^1/_2$ bis 6^{cc} Ammoniak und dann nochmals trocknet. Die Empfindlichkeit steigt dadurch bedeutend (***Photographische Rundschau***, 1889 S. 143).

Burback photographirte den infrarothen Theil des Sonnenspectrums mittels des ***Rowland***-Gitters und Cyaninplatten von der ***Fraunhofer***'schen Linie A bis Wellenlänge 9900. Er erhielt 52 Linien mit 7100 bis 8000, während *Abney* nur 24 Linien erhalten hatte. Die Färbung der Platten wurde folgendermafsen hergestellt: 15^g Cyanin, 480^g Chloralhydrat, 2^l Wasser wurden $^3/_4$ Stunden erwärmt, 480^{cc} Ammoniak zugesetzt, worauf unter Aufschäumen (Entweichen von Chloroform) sich Cyanin nieder-

schlägt, welches man sammelt, in 1500^{cc} Alkohol löst und 12^{g} Chininsulfat in 100^{cc} Alkohol zusetzt; die ganze Flüssigkeit wird mit Alkohol auf 4^{l} gebracht. Zum Gebrauche verdünnt man stark mit Wasser, fügt Ammoniak zu und badet die Platten durch 4 Minuten (*Photographisches Archiv*, 1889 S. 61; aus *Philos. Magaz.*, 1888 Ser. 5 Vol. 26 S. 391).

Orthochromatische Collodionemulsion.

Die orthochromatische Collodionemulsion hat vor der analogen Gelatineemulsion den Vorzug, dafs sie eine relativ viel gröfsere Empfindlichkeit für Gelb und Grün besitzt und Gemäldereproductionen mittels der ersteren ohne Gelbscheibe gemacht werden können. Seit 1888 bringt Dr. *E. Albert* in München solche Emulsion in den Handel. Sie besteht aus gewaschener Bromsilber-Collodionemulsion von geringer Empfindlichkeit. Erst durch Zusatz einer Lösung von Eosinsilber in alkoholischem Ammoniak, bei welcher das überschüssige Ammoniak und Pikrinsäure neutralisirt ist, wird die Emulsion sehr farbenempfindlich. Man übergiefst damit Glasplatten, exponirt sie im feuchten Zustande, wäscht nachher mit Wasser gut ab und ruft mit Hydrochinon hervor.

Die Emulsion ist unter Umständen so empfindlich wie Gelatineemulsion und können damit Porträts in einigen Secunden angefertigt werden. Jedoch scheint die Darstellung unsicher, da die Emulsionen selten diese hohe Empfindlichkeit besitzen; ferner scheint die Emulsion während des Aufbewahrens an Empfindlichkeit einzubüfsen.

Auch andere in dieser Richtung angestellte Untersuchungen führten zu keiner definitiven Lösung dieser Aufgabe (siehe *Eder*'s *Jahrbuch für Photographie* für 1889 S. 402).

Entwickelung von Trockenplatten.

Die neueren Untersuchungen über die Verwendbarkeit verschiedener stark reducirender organischer Substanzen ergaben, dafs die Eigenschaft, das latente Lichtbild auf Bromsilbergelatine hervorzurufen, vielen Substanzen zukommt. Das Pyrogallol wurde (neben Eisenoxalat) bis vor Kurzem fast ausschliefslich verwendet. Dann wurde Hydrochinon, dessen Eigenschaften als Entwickler schon vor längerer Zeit von *Abney* (für Bromsilberplatten), sowie von *Eder und Pizzighelli* (für Chlorsilbergelatine) entdeckt wurden, allgemeiner als Entwickler verwendet, da es im Preise wesentlich gesunken ist und durch von *Balagny* in Paris (1889) veröffentlichte Vorschriften das Arbeiten mit dem Hydrochinonentwickler vereinfacht wurde. *Balagny* zeigte, dafs man Hydrochinon, Soda und Natriumsulfit im Vorrathe mischen und als Entwickler sofort oder nach längerem Aufbewahren verwenden kann, dafs die Mischung sich lange Zeit farblos erhält und nicht wie Pyrogallol die Platten und die Hände braun färbt. *Balagny* löst 1 Th. Natriumsulfit in 4 Th. Wasser, an-

dererseits 1 Th. Natriumcarbonat in 4 Th. Wasser; zur Herstellung des Entwicklers mischt er 75cc der Sulfitlösung mit 150cc der Natriumcarbonatlösung und löst darin 5g Hydrochinon auf. Als Verzögerer (und um etwaige Verschleimung der Platten zu vermeiden) kann man auf 100 Th. des Entwicklers 10 Tropfen Eisessig zusetzen. — Verwendet man an Stelle des Natriumcarbonats das kräftiger wirkende Kaliumcarbonat, so wirkt der Entwickler rascher, worauf ***Baltin*** u. A. aufmerksam machten. Folgende von ***Eder und Lenhard*** (***Photographische Correspondenz***, 1889) angegebene Vorschrift wirkt sehr günstig:

Hydrochinonlösung:

Hydrochinon	10g
Natriumsulfit	40g
Wasser	400cc

Potaschenlösung:

Potasche	20g
Wasser	200cc

Man mischt 40cc Hydrochinonlösung mit 20cc Potaschenlösung; die Entwickelung dauert länger als Pyrosoda, ungefähr 4 bis 8 Minuten. Man kann auch 40cc Potaschenlösung mit 20cc Hydrochinonlösung nehmen und bekommt dadurch mehr Kraft und kürzere Entwickelungsdauer: auch gleiche Theile Hydrochinon und Potasche geben grofse Kraft. Durch Verdünnen des Entwicklers mit Wasser, sowie Zusatz von etwas Essigsäure kann man zu lang belichtete Platten gut entwickeln. Manche Plattensorten zeigen während der Entwickelung einen grauen Schleier, welcher beim Fixiren grofsentheils verschwindet und der Copirfähigkeit nicht schadet. Dieselbe Hydrochinonlösung kann auch zum Sodaentwickler benützt werden.[1]

Derartige fertig gemischte Hydrochinonentwickler kommen in verschlossenen Flaschen in den Handel und werden unter verschiedenen Namen, z. B. Universalentwickler u. s. w., verkauft.

Pyrocatechin ($C_6H_4(OH)_2$) wurde von ***Eder*** und ***Tóth*** im J. 1880 zuerst in der Photographie verwendet und dessen Eigenschaften als Entwickler für Bromsilberplatten (nach Zusatz von Ammoniak) entdeckt. Damals wurde gezeigt, dafs das ***Resorcin***, welches dem Pyrocatechin isomer ein sehr geringes Entwickelungsvermögen besitzt, während das gleichfalls isomere Hydrochinon kräftig wirkt. Neun Jahre später machte Dr. ***Arnold*** neuerdings Versuche mit Pyrocatechin, welches er mit Kaliumcarbonat alkalisch machte und gute Erfolge erzielte. Die daran von Dr. ***Bannow***, ***E. Vogel***, ***C. Srna*** angeschlossenen Versuche ergaben widersprechende Resultate.

In Anbetracht dieser verschiedenen Angaben untersuchte der Referent neuerdings das Brenzcatechin als Entwickler. Das reine Brenzcatechin

---

[1] Z. B. gleiche Theile obiger Hydrochinonlösung und Sodalösung (1 Th. krystallisirte Soda gelöst in 8 Th. Wasser). oder 2 Th. Hydrochinonlösung und 1 Th. Sodalösung.

stammte aus der chemischen Fabrik von Dr. *Schuchard* in Görlitz und entwickelte mit Potasche das latente Bild auf Bromsilbergelatine rasch und kräftig. Das Silber wurde mit kaffeebrauner Farbe reducirt; die Flüssigkeit färbte sich bald braun. Gut wirkte folgende Vorschrift: A) 1 Th. Brenzcatechin, 4 Th. Natriumsulfit, 40 Th. Wasser. B) 4 Th. Potasche in 40 Th. Wasser. Man mischt 1 Vol. von A mit 2 Vol. von B. Dieser Entwickler hält sich viel besser klar, als bei Abwesenheit von Natriumsulfit; die Entwickelung erfolgt weniger rasch, aber immer noch viel rascher als bei Verwendung eines analog zusammengesetzten Hydrochinonentwicklers. Der Brenzcatechinentwickler gibt die gleiche oder eine etwas höhere Empfindlichkeit als der Hydrochinonentwickler, und die Platten nehmen schneller die nöthige Kraft an. Selbst wenn man die Menge des Brenzcatechins auf ein Drittel herabsetzt, ist die entwickelnde Kraft noch eine grofse.

Daraus geht hervor, dafs das Brenzcatechin eine vortreffliche Entwickelungssubstanz ist, welche neben den gegenwärtig gebräuchlichen Entwicklern (Pyrogallol, Hydrochinon und Eisenoxalat) vollste Beachtung verdient und deren vielseitiger Anwendung nur der hohe Preis im Wege steht.

Von neuen Entwicklersubstanzen entdeckte *M. Andresen* in Berlin (D. R. P. Nr. 46915 vom 1. August 1888. *Photographische Mittheilungen*, 1889 Bd. 26 S. 28), dafs Paraphenylendiamin, Paratoluydendiamin und Xylidendiamin Entwickler für Brom-, Chlor- und Jodsilber enthaltende Schichten sind, sobald man sie in schwach alkalischer wässeriger Lösung anwendet. In der Patentbeschreibung wird die Klarheit der Matrizen und Durcharbeitung in allen Tonabstufungen hervorgehoben.

Nach einigen vorläufigen Versuchen, welche ich unter Mitwirkung von Herrn Ritter *v. Reisinger* anstellte, wirkt das Paraphenylendiamin ($C_6H_4(HN)_2$), welches aus der chemischen Fabrik von Dr. *Schuchard* in Görlitz stammte, gut als Entwickler für Bromsilber-Gelatineplatten. Es gibt ungefähr dieselbe Empfindlichkeit (bei Belichtungsproben am *Warnerke*-Sensitometer) wie Pyro- oder Hydrochinonentwickler. Es wurde 1 Th. Paraphenylendiamin hydrochloric. in 50 Th. Wasser gelöst und 1 Vol. dieser Lösung mit 1 bis 2 Vol. einer Potaschelösung (1 : 10) vermischt. Die Entwickelung erfolgte regelmäfsig, die Farbe des Silberniederschlages ist grau und das Bild zart. Schwefligsaures Natron hält die Lösung länger farblos, verzögert aber die Hervorrufung in sehr hohem Grade.

Von allen diesen neu in die Photographie eingeführten Entwicklersubstanzen verdient das von den Anilinfarbenfabriken (Actiengesellschaft) in Berlin erzeugte, von Dr. *M. Andresen* als Entwickler zum Patente angemeldete „*Eikonogen*“ besondere Beachtung. Unter dem Namen „Eikonogen“ kommt das Natriumsalz der Amido-β-Naphtol-β-Monosulfosäure

$$C_{10}H_{15} \left\{ \begin{array}{l} SO_3Na \\ OH \\ NH_2 \end{array} \right.$$

seit Juni 1889 in den Handel. Es ist im Preise nicht höher als Pyrogallol oder Hydrochinon; der Entwickler bräunt sich nicht an der Luft, ruft Bromsilberplatten rasch hervor, ist nicht giftig und besitzt gröfsere Haltbarkeit als Pyrogallol.

Vorschriften zum Entwickeln.

I. *Für getrennte Lösungen*:

A. 200g schwefligsaures Natron werden in 3l destillirtem Wasser gelöst. Zu dieser Lösung fügt man 50g Eikonogen, welches sich bald auflöst.

B. 150g krystallisirte Soda werden in 1l destillirtem Wasser gelöst.

Zum Gebrauche mischt man: 3 Th. Lösung A
1 „ „ B.

Lösung A wird nicht angesäuert.

II. *Für gemischte Lösungen*:

200g schwefligsaures Natron und 150g krystallisirte Soda werden in 4l destillirtem Wasser kalt gelöst, und zuletzt 50g Eikonogen als trockenes Pulver in die Flasche gegeben. Diese Lösung verwendet man direkt zum Entwickeln, ohne Wasserzusatz.

Für diese in A und B angegebenen Vorschriften genügt die halbe Expositionszeit, bezogen auf das Eisenoxalat. Für noch kürzere Exposition wendet man das Vorbad an.

Für längere Expositionen mufs mit etwa der Hälfte Wasser verdünnt, oder Bromkali zugesetzt werden.

Die krystallisirte Soda braucht durchaus nicht chemisch reine, sondern kann solche sein, wie sie in jedem Haushalte benutzt wird.

III. *Für sehr kurze Momentaufnahmen*:

Man löst 10g schwefligsaures Natron und 5g Potasche in 150cc destillirtem Wasser und fügt alsdann 5g Eikonogen hinzu.

Nach *E. Vogel* (*Photographische Mittheilungen*, Bd. 26 S. 95) kann man die Menge des Eikonogen im Entwickler herabsetzen: Es werden gelöst: A) 45g Natriumsulfit, 5g Eikonogen, 500cc Wasser. B) 60 bis 75g Kalium- oder Natriumcarbonat (calcinirt). Man mischt vor dem Gebrauche gleiche Volumen von A und B.

Vor dem Fixiren legt man in ein Alaunbad, dann wird gewaschen und mit Fixirnatron fixirt. Die Farbe des Silberniederschlages ist grauschwarz.

(Fortsetzung folgt.)

Spreewasser-Analysen; von Dr. Th. Wetzke.

Unter die Flüsse, deren Verunreinigung seit längerer Zeit beklagt wird, gehört die Spree. Um zu sehen, inwieweit diese Klagen berechtigt seien, und da auch für mich persönlich die Wasserverhältnisse der Lausitz Interesse bieten, habe ich an verschiedenen Stellen genannten Flusses Proben entnommen und untersucht. Die Wasserproben sind geschöpft von der Spreequelle bis zu dem nahe der preufsischen Landesgrenze gelegenen Kirchdorfe Klix.

Die Spree entsteht aus dem Zusammenflusse einiger sehr kleiner Quellen. Die Festschrift des Ebersbacher *Humboldt-Vereins* (1886) nennt deren vier, die eigentlichen Spreequellen, Dorfbach, Flüssel und Ritterbach. Die eigentliche Spreequelle, bei Alt- und Neu-Gersdorf auf den Pfarrwiesen entspringend, in der Minute etwa 28^l Wasser liefernd, vereint sich noch auf der Flur desselben Ortes mit der Quelle des Spreehäuschens, letztere etwa 10^l Wasser in der Minute gebend. Dorfbach, Flüssel und Ritterbach führen ebenfalls nur sehr geringe Wassermengen. Dasselbe kann von den weiteren sichtbaren Zuflüssen gesagt werden, welche die Spree innerhalb des sächsischen Gebietes aufnimmt. Da aber der Wasserreichthum des Flusses in Verfolg des Laufes sichtlich wächst, so mufs der Zuwachs auf unterirdische Zuflüsse von Grundwasser gesetzt werden. Leider habe ich über die von der Spree an den einzelnen Orten geführten Wassermassen, sowie über die Stromgeschwindigkeit nichts in Erfahrung bringen können, auch keine Gelegenheit gehabt, darüber Untersuchungen anzustellen.

Die Probeentnahme selbst ist an 20 verschiedenen Stellen erfolgt, und zwar sind die Proben an ein und demselben Tage annähernd zur gleichen Stunde in der Menge von 3 bis 4^l mitten aus dem Flusse entnommen. Durch das ganze Gebiet hatte es 12 Tage hindurch nicht geregnet, der Wasserstand der Spree war unter Mittel, doch nicht gerade klein. Die Zeit der Probeentnahme fällt in den September auf einen Tag, als alle Fabriken in voller Thätigkeit waren.

Ueber die einzelnen Schöpfstätten sei folgendes bemerkt: Nr. 1 und 2 sind den beiden Spreequellen, Nr. 1 auf den Pfarrwiesen, Nr. 2 der Quelle im Spreehäuschen, entnommen. Die Probe Nr. 3 ist im Wiesenthal geschöpft, dicht hinter Alt- und Neu-Gersdorf, und zwar sind dort mit der Spree bereits die Abflüsse aus den zahlreichen und grofsartigen Fabriken genannten Dorfes vereint. Das zeigt sich auch an Farbe und Geruch des Wassers. Die 4. Schöpfstelle liegt vor Ebersbach oberhalb, die 5. dicht unterhalb der *Wünsche*'schen Fabrik. Die 6. und 7. Schöpfstelle befinden sich vor und hinter dem Flecken Neusalza, unweit der 7. Schöpfstelle stromauf liegt dicht am Spreeflusse eine grofse Bleicherei; Schöpfstelle 8 und 9 schliefsen das grofse Kirchdorf Postwitz ein, in welchem wohl Landwirthschaft, aber keine nennens-

werthe Industrie getrieben wird. Die 10. Schöpfstelle liegt bei Klein-Döbschütz, oberhalb derselben die Spinnerei *Heinitz*. Durch diese Probe sollte der Zustand des Wassers ermittelt werden, bevor dasselbe die bei Sinkwitz (11), Schlungwitz (12) und Grubschütz-Doberschau (13) gelegenen Papierfabriken passirt. Die Schöpfstellen 11, 12, 13 liegen dicht hinter den betreffenden Fabriken. Die 14. Wasserprobe (Schüler-Weinberg) soll über die Bestandtheile des Wassers Aufschlufs geben, bevor es in das Weichbild der Stadt Bautzen tritt. Die folgenden Schöpfstellen 15 (Heilige Geist-Brücke), 16 (Wasserkunst), 17 (Seidau) und 18 (Kupferhammer) liegen unmittelbar im Bereiche der Abwässer von Bautzen und dem Vorort Seidau und wenig von einander entfernt. Vor 15 liegen eine Färberei und eine Brauerei, vor 16 Wasch- und Badeanstalten, sowie eine Lohgerberei, vor 17 die ehemals *Mörbitz*'sche Tuchfabrik und Kunstmühle, eine Walke; die kleinen Häuser von Seidau treten dicht an den Flufs heran, vor 18 endlich befindet sich ein weiterer Theil von Seidau, eine Papierfabrik, die städtische Gasanstalt, sowie auch ein Kupferwerk. Die beiden letzten Schöpfstellen 19 (Nimschütz) und 20 (Klix) sind gewählt, um über die Selbstentmischung bezieh. Selbstreinigung des Spreewassers einigen Aufschlufs zu erhalten. Zwischen Bautzen und Nimschütz befinden sich an der Spree nur Mahlmühlen, eine Pulvermühle, dann die kleinen Dörfer Oehna und Malsitz, zwischen Nimschütz und Klix keinerlei gewerbliche Anlagen. Wie aus Vorstehendem erhellt, hat der Spreeflufs reichlich Gelegenheit, sich mit häuslichen und industriellen Abfallstoffen zu beladen. Um einen Einblick zu erhalten, ob durch einzelne gewerbliche Anlagen dem Flusse erhebliche Verunreinigungen zugeführt werden, sind die Schöpfstellen, wo angängig, so gewählt, dafs sie die betreffende Anlage einschliefsen, so die *Wünsche*'sche Fabrik in Ebersbach, Bleicherei bei Neusalza, so die Spinnerei in Heinitz, die Papierfabriken in Obergurig (11), Schlungwitz (12) und Doberschau (13). Bemerkt soll noch werden, dafs, da die Spree vielfach von Wehren durchkreuzt und zum Zwecke der Wassernutzung in Kunstgräben abgeleitet ist, die Proben an solchen Stellen entnommen sind, wo die gesammte Wassermenge des Flusses in einem Bette dahinfliefst.

Bestimmt sind in jeder Wasserprobe die suspendirten Stoffe und ihr unverbrennlicher Antheil, der Gesammtrückstand, dessen Glühverlust, die organische Substanz durch Ermittelung des Verbrauchs von übermangansaurem Kali, das Chlor, das Ammoniak und die Schwefelsäure, in den meisten die Salpetersäure, der Kalk, in einigen die Alkalien. Der Glühverlust ist ermittelt durch schwaches Glühen des Gesammtrückstandes, nachheriges Befeuchten mit kohlensaurem Ammoniak und wiederholtem Glühen bis zu constantem Gewicht. Zur Ermittelung der organischen Substanz mittels übermangansauren Kalis ist nach *Fresenius* (*Quant. Analyse*, Bd. 2 S. 169) verfahren. Die Salpetersäure ist nach der

Tiemann'schen Modification des *Schlösing*'schen Verfahrens bestimmt, das Ammoniak durch Ausfällen desselben mit *Nefsler*'schem Reagenz und Feststellung des Quecksilbers im abgeschiedenen Niederschlage (*Fleck*).

Zur Bestimmung der Alkalien wurde der geglühte Gesammtrückstand verwendet, die Nichtalkalien durch Barytwasser (unter thunlichster Vermeidung des Ueberschusses) und Ammoniumcarbonat gefällt, die Summen der Chloralkalien gewogen und diese dann mit Platinchlorid getrennt. Chlor, Schwefelsäure und Kalk sind nach den üblichen Methoden ermittelt. Bemerkt sei übrigens, dafs in sämmtlichen Wasserproben diejenigen Bestandtheile, welche einer Zerstörung oder Aenderung unterworfen sein konnten, wie Schwefelsäure, Ammoniak, Salpetersäure und organische Substanz, so rasch als möglich (innerhalb 14 Tagen) nach dem Eintreffen der Proben bestimmt wurden. Ob bei den stark verunreinigten Wässern 3, 4 und 5 nicht, ehe dieselben untersucht werden konnten, schon Reductionsvorgänge eingetreten sein können, ob also die analysirte Wasserprobe von diesen drei Schöpfstellen wirklich ein getreues Bild des im Flufslaufe befindlichen Wassers bietet, mufs dahingestellt bleiben. Die erhaltenen Resultate sind in folgender Tabelle niedergelegt (vgl. S. 426 und 427):

Aus den erhaltenen Versuchsergebnissen kann man erkennen, dafs die Spreequellen zunächst ein sehr gutes, zu Genufs- und Haushaltungszwecken brauchbares Wasser liefern. Dasselbe wird jedoch nach kurzem Laufe durch die Abwässer der grofsen Gersdorfer Fabriken in hohem Grade verunreinigt, so dafs seine Benutzung zu irgend einem Zwecke ausgeschlossen erscheint. Lassen sich doch in dem suspendirten Schlamme dieses Wassers Stärkekörner mikroskopisch und chemisch, Kupfer (16^{mg} Kupferoxyd im Schlamme eines Liters), ferner Zinn, Eisen und Thonerde nachweisen, dazu der stark hervortretende Geruch nach Schwefelwasserstoff. Kein Wunder, wenn in solchem Wasser kein Thier und keine Pflanze fortzukommen vermag. Wohl haben die Gersdorfer Fabriken Anlagen für Reinigung ihrer Abwässer, doch können dieselben nur sehr unvollkommen functioniren. Allerdings ist auch zu berücksichtigen, dafs die Fabriken in Gersdorf zu einer Zeit entstanden sind, wo niemand an Flufsverunreinigung und deren Hintanhaltung dachte. Weiter liegen diese Fabriken auf verhältnifsmäfsig engem Raume zusammen, verfügen über ein nur geringes Wasserquantum, müssen also das zur Verfügung stehende Wasser nach Möglichkeit ausnutzen und mit den unvermeidlichen Abfallstoffen stark beladen. Andererseits erscheint nach den Erfahrungen, die man anderwärts gemacht hat, eine entsprechende Reinigung des Wassers durchaus nicht unmöglich. Wenigstens als wünschenswerth mufs die Entfernung der schweren Metalle und der grofsen Mengen Schwefelsäure gefordert werden, um so mehr als sich diese Entfernung durch eine einfache Kalkreinigung bewirken liefse. Als Bach mit mifsfarbenem Wasser von üblem Geruch durchläuft die Spree die Strecke

Spreewasser-Analysen

1l Wasser enthält

Benennung der Schöpfstelle.	Suspendirte Stoffe	Davon verbrennlich	Gesammtrückstand	Verbrauch an Kaliumsupermang.	Salpetersäure
1. Spreequelle	5,0	2,5	114,0	8,22	4,36
2. Spreehäuschen	fehlen	fehlt	144,0	6,96	4,52
3. Wiesenthal	1036,0	384,0	1111,0	165,74	4,36
4. Ebersbach, oberh. *Wünsche*'s Fabrik	208,5	73,0	880,0	70,22	4,66
5. Ebersbach, unterh. *Wünsche*'s Fabrik	51,0	14,0	474,0	62,63	4,38
6. Neusalza, vor der Stadt	16,0	5,0	176,0	32,00	4,43
7. Neusalza, hinter der Stadt	7,0	2,0	196,0	33,21	4,52
8. Postwitz, vor dem Dorfe	unwägb.	fehlt	128,0	22,14	4,52
9. Postwitz, hinter dem Dorfe	6,5	5,5	129,0	22,14	4,50
10. Döbschütz	5,0	—	138,0	21,00	4,36
11. Sinkwitz	13,0	7,0	131,0	23,41	4,52
12. Schlungwitz	17,0	4,0	148,0	25,62	4,52
13. Grubschütz	17,5	9,0	178,0	24,67	4,32
14. Schüler-Weinberg	21,5	11,5	140,0	21,12	4,50
15. Brücke zum heiligen Geist	7,5	2,0	228,0	26,57	4,32
16. Wasserkunst	32,0	24,0	226,0	27,21	4,32
17. Seidau	unwägb.	fehlt	160,0	22,77	4,50
18. Kupferhammer	22,0	14,0	156,0	25,94	4,96
19. Nimschütz	3,0	1,0	144,0	21,63	4,44
20. Klix	9,0	6,0	166,0	31,63	—

von Dr. Wetzke.

in Milligrammen

Chlor	Schwefel-säure	Kalk	Kali	Natron	Glühverlust	Ammoniak	Bemerkungen.
8,75	1,72	25,00	1,22	—	20,0	fehlt	klar, wasserhell.
8,75	fehlt	20,00	—	—	24,0	fehlt	klar, wasserhell.
69,16	250,72	282,50	211,72	50,57	304,0	0,52	starker, schwarzer Absatz, riecht nach Schwefelwasserstoff, das klare Wasser gelb, enthält auf 1l 4mg schwere durch Schwefelwasserstoff füllbare Metalle, 8mg Eisen.
36,45	181,79	167,50	65,81	75,23	174,0	0,52	schwarzer Absatz, Farbe des Wassers dunkelgelb, riecht nach Schwefelwasserstoff.
36,45	24,01	120,00	24,12	35,14	166,0	0,56	schwarzer Absatz, Farbe des Wassers gelb, riecht nach Schwefelwasserstoff.
19,52	13,72	27,50	—	—	41,0	0,62	wenig Absatz, Farbe gelblich, riecht schwach nach Schwefelwasserstoff.
26,63	22,96	40,00	—	—	—	0,62	wenig Absatz, schwach gelblich, riecht nicht.
12,42	8,58	27,50	—	—	20,0	0,54	hell.
12,42	10,15	30,00	—	—	20,0	0,54	hell.
12,42	7,72	40,00	—	—	32,0	0,54	hell.
12,20	10,29	35,00	—	—	25,0	0,58	hell.
15,98	13,72	37,50	—	—	26,0	0,62	gelblich weifs, wenig Absatz.
16,96	14,58	40,00	—	—	26,0	0,62	gelblich weifs.
17,75	13,72	65,00	7,72	15,79	22,0	0,62	gelblich weifs.
17,75	12,01	50,00	6,75	61,12	27,0	0,82	gelblich.
17,75	11,15	40,00	6,75	58,47	32,0	0,86	gelblich.
17,75	11,15	40,00	6,37	18,26	32,0	0,92	gelblich.
22,08	13,72	40,00	6,56	22,06	32,0	1,52	gelblich, trübe.
17,75	11,15	40,00	5,86	15,85	29,0	0,56	hell.
19,26	13,54	—	—	—	40,0	—	ins Gelbliche spielend.

von Gersdorf bis Ebersbach, stellenweise die Landesgrenze gegen Oesterreich bildend. In Ebersbach vor der *Wünsche*'schen Fabrik sind diejenigen Verunreinigungen, welche in Gersdorf zugetreten waren, theilweise als Schlamm niedergesunken.[1] Durch das grofsartige Etablissement von *Wünsche*, das allein an 3000 Weber beschäftigt, werden dem Wasser der Spree nicht nur keine weiteren Verunreinigungen mehr zugeführt, sondern die vorzüglich functionirenden Wasserreinigungsanlagen daselbst gestatten sogar, das Wasser erheblich reiner zu entlassen, als wie es in die Fabrik eintrat. Früher war dort das *Hulwa*'sche Verfahren eingeführt und arbeitete zur Zufriedenheit des Besitzers, die jetzigen Erfolge sind durch einfache Kalkreinigung erreicht. Besonders hervortretend ist der Rückgang der suspendirten Stoffe und der Schwefelsäure. Ein Vergleich zwischen dem hinter der *Wünsche*'schen Fabrik und dem vor Neusalza geschöpften Wasser bietet ein Beispiel, wie verhältnifsmäfsig rasch die Selbstreinigung — Selbstentmischung — eines stark verunreinigten Flufslaufes sich vollzieht. Die direkte Entfernung zwischen Schöpfstelle 5 und 6 beträgt wenig über 4^{km}, die vielfach gewundene Spree mag wohl über die doppelte Strecke zurücklegen. Während dieses Laufes verliert das Wasser einen grofsen Theil seiner suspendirten und gelösten verunreinigenden Stoffe; die Farbe des Wassers, welche noch bei Ebersbach im Flufsbette tief schwarz erscheint, wird heller und durchsichtig, die durch industrielle Anlagen hervorgerufenen Verunreinigungen treten zurück und die aus menschlichen Wohnungen herrührenden putriden Abfallstoffe beginnen vorzuherrschen. Den Charakter putrider Verunreinigung bewahrt nunmehr das Wasser der Spree bis zum Verlassen des sächsischen Gebietes. Die kleine Stadt Neusalza mit anliegendem Friedersdorf ändert die Zusammensetzung der Mineralbestandtheile des Wassers nur wenig, und die geringe Erhöhung, welche der Chlor-, Schwefelsäure- und Kalkgehalt erfährt, darf wohl auf Rechnung der in Neusalza dicht bei der 7. Schöpfstelle gelegenen grofsen Bleicherei gesetzt werden. Das grofse Kirchdorf Postwitz übt einen nachtheiligen Einflufs auf die Spree nicht aus und dasselbe läfst sich von der Spinnerei Heinitz und den bei Singwitz, Schlungwitz und Doberschau-Grubschütz gelegenen Papierfabriken sagen. Die Fabrik in Schlungwitz verarbeitet Stroh auf Papiermasse, und gerade diese Strohstofffabriken stehen allgemein im Rufe, die ärgsten Verunreiniger der Flufsläufe zu sein.

Wenn nun durch vorliegende Untersuchungen eine Verschlechterung des Spreewassers seitens der Schlungwitzer Strohstofffabrik nicht hat constatirt werden können, so ist dies ein Beweis, dafs die dortigen Wasserreinigungs- und Kläranlagen gut functioniren. Zudem arbeitet die Fabrik

---

[1] Schwere Metalle lassen sich weder im Wasser selbst, noch in den darin suspendirten Stoffen mehr nachweisen.

nach einem Verfahren (Sulfat), welches nur geringe Mengen wenig verunreinigten Abwassers liefert. Die Schöpfstelle 14 (Schüler-Weinberg) constatirt die Zusammensetzung des Spreewassers kurz vor Bautzen. Die in letzterer Stadt geschöpften Wasserproben lassen stromabwärts eine, wenn auch nur geringe Steigerung von Salpetersäure und Ammoniak erkennen. Auffällig ist die Vermehrung des Gesammtrückstandes in den an der Brücke zum heiligen Geist und an der Wasserkunst entnommenen Wässern; diese Vermehrung ist besonders auf Steigerung des Natrongehaltes zu setzen. Zur Erklärung mag die Bemerkung dienen, dafs gerade zwischen jenen Orten eine ganze Anzahl viel benutzter Wäscheschweifen sich befinden. Wie es nun kommen mag, dafs der Gehalt an Gesammtrückstand bezieh. an Natron bei der Schöpfstelle Seidau wieder auf den Gehalt etwa gesunken ist, welchen das Spreewasser vor Eintritt in die Stadt zeigte, weifs ich nicht zu erklären, denn besondere wasserreiche Zuflüsse sind auf dieser Flufsstrecke nicht zu verzeichnen. Auch die Papierfabrik in Seidau und die Gasanstalt der Stadt Bautzen verunreinigen das Spreewasser nicht wesentlich, überhaupt zeigt sich die auch schon anderwärts beobachtete Erscheinung, dafs die Effluvien einer immerhin volkreichen Stadt (Bautzen hat zuzüglich Seidau eine Einwohnerzahl von etwa 22000) mit mancherlei industriellen Anlagen keine erhebliche Abänderung in der Zusammensetzung des Wassers eines selbst geringe Wassermengen führenden Flufslaufes hervorrufen. Bis Nimschütz, etwa $3^{km},5$ von Bautzen entfernt, ist eine entsprechende Klärung und Selbstentmischung des Spreewassers eingetreten, bei Klix aber zeigt sich wiederum eine Zunahme des Gesammtrückstandes und des Chlorgehaltes. In Folge nicht ausreichender Probemenge konnte die Analyse dieses Wassers nicht in demselben Umfange wie bei den übrigen Proben durchgeführt werden. Zur Erklärung der Zunahme der Verunreinigungen im Klixer Wasser mag die Bemerkung dienen, dafs die Spree das ganze Kirchdorf durchfliefst, dafs einzelne Wirthschaften daselbst dicht an den Flufs herantreten, dafs die Ufer sehr flach sind, weshalb das Wasser bei nur irgend gesteigerter Fluth aus dem Bett auf die umliegenden Wiesen übertritt, jedoch seinen Rücklauf ins Flufsbett nimmt, sobald dort die Wassermenge abnimmt. Zur Zeit der Probeentnahme war, wie bemerkt, das Wasser der Spree im Rückgange.

Mufs nach vorstehenden Untersuchungen das Wasser der Spree in der That als ein verunreinigtes bezeichnet und kann den eingangs erwähnten Klagen über die Verunreinigung eine Berechtigung nicht abgesprochen werden, so mufs doch auch constatirt werden, dafs die Verunreinigung besonders durch industrielle Anlagen vor wenigen Jahren eine bedeutendere gewesen ist als heute. So wenigstens versichern übereinstimmend glaubhafte Leute, die darüber ein Urtheil wohl haben können. Also eine Wendung zum Besseren ist schon eingetreten und

dafs die Bemühungen in dieser Hinsicht fortgesetzt werden, erscheint gewifs wünschenswerth. Es ist eine unerfüllbare Forderung, zu verlangen, dafs Wasser, welches industriellen Zwecken gedient hat, in demselben Zustande dem Flufslaufe zurückgegeben werde, wie es entnommen wurde. Was aber erreichbar, sollte erstrebt werden. Das liegt nicht nur im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege, sondern auch in dem der Industrie und des Gewerbes selbst. Es wurde nur in der *Wünsche*'schen Fabrik in Ebersbach über das zu stark verunreinigte Wasser geklagt; auch stellen sich im Hochsommer in den Papierfabriken, welche auf fertige Papiere arbeiten, Schwierigkeiten im Betriebe bei kleinem Wasserstande ein und es läfst sich recht wohl denken, dafs die Schwierigkeiten durch das in der Fabrikation benutzte Wasser hervorgerufen werden, welches, durch hohe Temperaturen in seiner Aufnahmefähigkeit für allerhand Stoffe gesteigert, solche dann in gröfseren Mengen mit sich führt als gewöhnlich. Mit der Entwickelung der Industrie ist naturgemäfs der Fischreichthum der Spree qualitativ und quantitativ zurückgegangen, besonders sind die feineren Fischarten Forelle und Barbe (Salmo fario und Barbus fluviatilis) vollständig verschwunden. Mit hoch entwickelter Industrie verträgt sich eine ausgiebige Fischzucht ebenso wenig, wie ein starker Hoch- und Schwarzwildstand mit intensiver Landwirthschaft. Eine längst anerkannte Thatsache und geradezu incommensurabel ist die Zahl der Menschen, welche je gleichzeitig von dem Erträgnifs der Fischerei in der Spree in der Oberlausitz gelebt haben können, mit der, welche gegenwärtig aus der Industrie ihren Lebensunterhalt zieht. Und doch sollte auch im Interesse der Fischzucht die möglichste Reinhaltung des Spreewassers angestrebt werden, denn dies Gewerbe ist von hoher Bedeutung für die Niederlausitz, deren grofse, zahlreiche Teiche vielfach von der Spree aus gespeist werden. Wie wenig geeignet das Spreewasser in seiner jetzigen Zusammensetzung für die Fischzucht ist, mag aus folgenden Zahlen erhellen: Bei Strichüberwinterung (Karpfen) rechnet man einen regelmäfsigen Verlust von 15 bis 30 Proc., in einem Quellwasserteiche des Rittergutes Caupa betrug der Verlust der Ueberwinterung 1887 bis 1888 15,2 Proc., in einem Spreewasserteiche desselben Gutes 94,68 Proc.

Selbstrichtende Schleifsteine.

Zwei mit den Rückenflächen sich berührende und nach entgegengesetztem Sinne umlaufende Schleifsteine sind in einem Troge derart gelagert, dafs bei jeder Umdrehung der eine der beiden Steine eine hin und her gehende achsiale Bewegung gegen den anderen, festgelagerten erhält, welche durch Andruck einer Kammscheibe zu dem Zwecke hervorgebracht wird, die Steine während des regelrechten Betriebes sich selbst abrichten zu lassen. (*Portefeuille économique des Machines*, 1888 Bd. 13 * S. 75, nach *American Machinist.*)

J. W. Dennis' Klammer.

Dieses Werkmittel zum Spannen, Verschliefsen von Formkasten u. dgl. besteht nach *American Machinist*, 1888 Nr. 8 * S. 4, aus zwei hakenartigen Winkelschlitten *A* und *B* (Fig. 1 und 2). Während in der Rückwand des einen, *B*, zahnstangenförmig Muttergewinde *C* eingefräst ist, trägt der andere Führungstheil *A*, zwischen einen Verschlufsdeckel gelagert, die zugehörige Schraube *D*. Das Gewinde derselben ist an einer Seite abgeflacht, so dafs dadurch der Eingriff aufgehoben und die Schlitten frei angeschoben werden können. Der Verschlufs erfolgt durch Drehung der Schraube *D* mittels des Griffes *E*.

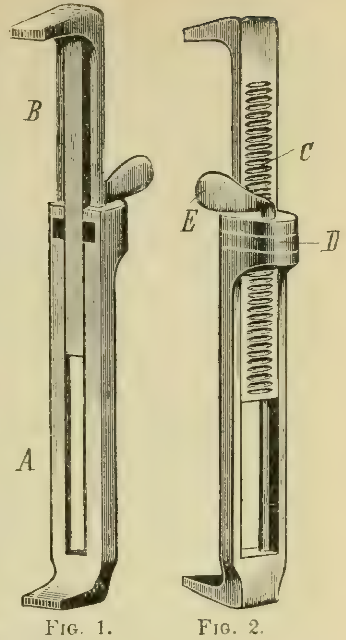
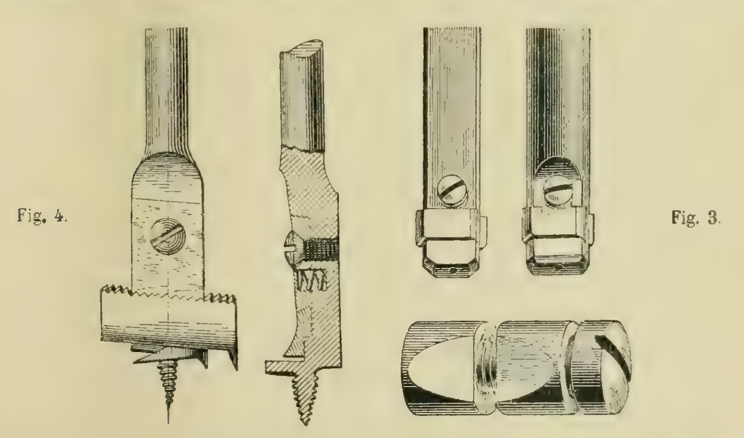


Fig. 1. Fig. 2.

J. Birkenhead's Bohrer und Billing's Holzbohrer.

Zum Nachbohren bezieh. Ausreiben fertiger Löcher erzeugen *John Birkenhead* in Mansfield, Mass., Amerika, den nebengezeichneten Bohrer (Fig. 3). Die abgeflächte Bohrstange ist mit zwei Schwalbenschwanznuthen versehen, in welche die Schneidstähle passen. Durch das Querloch wird die (vergröfserte) Kopfschraube geschoben, welche sich in das linke Mutterstück einschraubt, vermöge des freiliegenden Zwischenstückes die beiden auf Lochgröfse eingestellten Schneidstähle klemmt und an Ort festhält. (*American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 24 S. 7.)

Um einen und denselben Bohrer für verschiedene Lochgröfsen gebrauchen zu können, wird nach *Billing* der Schneider als Plättchen ausgebildet (Fig. 4),


Fig. 4. Fig. 3.

welches durch ein Deckplättchen geführt und mittels Zähnchen in der gegebenen Einstellung gehalten wird. Die eingeschlossene Feder hebt beim Lösen der Schraube das Führungsplättchen und erleichtert dadurch wesentlich die Verlegung des Lochschneiders. (*American Machinist*, 1887 Bd. 10 Nr. 25 S. 2.)

Ein phonographisch-telephonischer Versuch.

Bei Gelegenheit eines Vortrags über *Edison*'s Erfindungen hat *W. J. Hammer* aus East-Orange, N. J., zwischen New York und Philadelphia einen inter-

essanten Versuch angestellt, bei welchem er drei Erfindungen *Edison*'s benutzte. In New York wurde (nach *Engineering* vom 15. März 1889 * S. 260) gegen einen Phonographen (vgl. 1878 **227** 409. **229** * 264. 1888 **269** * 247. 1889 **271** 44) gesprochen. Die vom empfangenden Stifte in den Wachscylinder eingegrabenen Schwingungslinien setzten den die Rede wiedergebenden Stift in Bewegung, und dieser wirkte auf ein Kohlen-Mikrophon (1878 **227** 51. **229** * 263): die durchs Mikrophon verursachten Stromschwankungen übertrug ein Inductor als Wechselströme in eine geschlossene (zweidrähtige) Leitung zwischen New York und Philadelphia; in dieser 165km langen Linie lag ein nahezu 10km langes unterirdisches Kabel, dessen Leiter in den einen Draht eingeschaltet war, während die Schutzhülle einen Theil des zweiten Drahtes ersetzte. In Philadelphia wirkten die Wechselströme zunächst in einem Motograph-Empfänger (vgl. 1874 **214** 255) und setzten durch diesen den empfangenden Stift eines Phonographen in Bewegung, dessen gebender Stift wieder auf ein Kohlen-Mikrophon wirkte und durch dieses unter Mithilfe eines Inductors endlich einen zweiten Motographen in Thätigkeit versetzte, der aber so laut sprach, dafs die Zuhörerschaft es deutlich hören konnte.

Zwergbatterie zum Nachweise der Empfindlichkeit des Telephons.

Um die Empfindlichkeit des Telephons nachzuweisen, hat *J. H. Farnham* eine Zwergbatterie aus einer kleinen Glasperle so hergestellt, dafs er durch dieselbe einen feinen Kupferdraht und einen feinen Eisendraht hindurchsteckte und das Ende jeden Drahtes auf den Draht aufwickelte, in die noch bleibende Oeffnung aber ein Tröpfchen angesäuertes oder mit Salmiak u. dgl. versetztes Wasser hineinbrachte. Diese Batterie liefert einen Strom, dessen Stärke völlig hinreicht, um im Telephon vernommen zu werden; ja es konnten sogar Signale auf einem Drahte von über 300km Länge gegeben werden. (Vgl. 1881 **242** 390.)

Elektrische Kraftübertragung in der Comstock-Grube.

Nach dem *Engineering and Mining Journal*, 1889 * S. 498, wird in der Comstock Grube von der Sohle des Sutro-Tunnels in dem Chollar-Schachte die Kraft elektrisch nach der Nevada Mühle übertragen, auf 850m Entfernung. Die Anlage ist von der *Brush Electric Company* ausgeführt worden. In dem 1650-Fufs-Niveau ist eine Kammer von 15m Länge, 7m,5 Breite und 4m Höhe ausgehöhlt worden und frei von allem Holzwerk; darin befinden sich die Dynamomaschinen und die Wasserräder. Von dem Behälter, worin die ungeheueren Tagewässer sind, gehen zwei Gufseisenrohre nach der Kraftkammer, eines von 250mm, das andere von 200mm Durchmesser. Auf dem Grunde des Schachtes vereinigt ein Y-Rohr die beiden Rohre zu einem von 350mm und von diesem gehen sechs 150mm Rohre nach den Pelton-Rädern, welche die sechs *Brush*-Maschinen treiben. Jede Dynamo liefert 130 HP; es sind Dynamo mit gemischter Wickelung für unveränderlichen Strom; ihre Stromkreise laufen nach einem Umschalter, in dem jede Dynamo auf jeden der sechs abgehenden Motor-Stromkreise geschaltet werden kann. Im Chollar-Schachte empor gehen die Stromleiter aus Kupferdraht, einer für jeden Stromerzeuger; vom Schacht gehen sie über Tage nach dem Motorraume in der Nevada Mühle, einem Pochwerke mit 60 Stampfen. Jeder Stromkreis ist etwas über 1km,6 lang.

Im Motorraume stehen sechs *Brush*-Dynamo für unveränderlichen Strom, jede von 80 HP; sie stehen in einer Reihe parallel zu der gemeinschaftlichen Triebwelle, die sie in gewöhnlicher Weise mittels Riemen treiben. Sie laufen mit 850 Umdrehungen in der Minute und arbeiten in beliebiger Zahl zusammen, für sich allein oder zusammen mit einem Wasserrade. Die befürchteten Uebelstände aus dem Zusammenarbeiten der Motoren auf einer und derselben Welle haben sich nicht eingestellt.

Der gesammte Wirkungsgrad ist etwa 0,70; es werden also 70 Proc. der der Welle des Stromerzeugers zugeführten Arbeit der Welle in der Mühle überliefert.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes S. 385 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Triebwerkskuppelungen und Einrichtungen zu deren Auslösung.

Der Construction und Anwendung von Ausrückevorrichtungen ist erst in der jüngsten Zeit erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Erst jetzt ist es zur Regel geworden, möglichst jeden einzelnen Betriebsstrang für sich abstellbar und ohne Störung des Hauptbetriebes ausrückbar zu machen, so dafs man jeden beliebigen Zweig eines Triebwerkes für sich beherrscht. Diese Einrichtung hat sich als nothwendig erwiesen, um den gesammten Betrieb möglichst zweckmäfsig zu leiten. Die früher für hinlänglich erachtete Anordnung einer Abstellung für jede einzelne Arbeitsmaschine, entweder eine Klauenkuppelung oder nur die Anbringung einer losen Scheibe, hat sich doch nicht als ausreichend erwiesen, so dafs die Neuzeit die Verbindung jeder Zweigwelle mit der Hauptwelle durch eine leicht lösbare und ebenso leicht einstellbare Kuppelung als Erfordernifs ansieht.

Zwei Gesichtspunkte sprechen entschieden für diese Trennung des Triebwerkes durch Kuppelungen. Es sind dies die Sicherung des Betriebes selbst, sowie die Sicherung der in dem Betriebe beschäftigten Arbeiter.

Hatte der Hinweis auf die Sicherung der Arbeiter den hauptsächlichsten Anstofs zur Einführung der Kuppelungen für die Zweigleitungen gegeben — die Gewerberäthe in erster Linie und sodann die Beauftragten der Genossenschaften sind die ursprünglichen Vertreter dieser Forderung — und wurde die Einschaltung der Kuppelungen zunächst nur als eine rein arbeiterfreundliche Einrichtung angesehen, so ergab sich doch durch die Praxis, dafs durch die Einführung der Kuppelungen eine wesentliche Sicherung des Betriebes herbeigeführt werde. Es ergab sich, dafs die Möglichkeit einer stofsfreien Aus- und Einrückung der Zweigleitungen hervorragende Vortheile bietet.

Dem Zwecke der Ausstellung entspricht es naturgemäfs, nur den wohlthätigen Einflufs des Vorhandenseins von Kuppelungen auf die Sicherung der Arbeiter darzuthun und zu zeigen, dafs bei einer Gefährdung des Arbeiters durch das Triebwerk die Gröfse der Gefahr wesentlich herabgemindert wird, wenn es möglich ist, das gesammte Triebwerk möglichst schnell zum Stillstande zu bringen. Es können unter diesem Gesichtspunkte die Ausrückekuppelungen an den Triebwerken als wesentliche Ergänzungen, ja vielleicht sogar stellenweise als ein vollgültiger Ersatz der früher besprochenen Abstellvorrichtungen für die Kraftmaschinen betrachtet werden.

Wenn letztere für kleinere und mittlere Betriebe nothwendig am Platze sein werden, kann eine genügende Sicherung für grofse und stark verzweigte oder über mehrere Stockwerke vertheilte Betriebe nur durch ausgiebige Verwendung von Zweigkuppelungen erzielt werden. Demgemäfs ist auf entsprechende Ergänzung beider Ausrückearten für die Praxis Bedacht zu nehmen und ihre gleichzeitige Anwendung oder die Wahl der einen oder anderen Art von Fall zu Fall jedesmal sorgfältig zu entscheiden.

Die Kuppelungen müssen den Bedingungen einer stofsfreien Aus- und Einrückung des Betriebsstranges vollständig genügen, sollen sie ihre Aufgabe erfüllen. Namentlich die allmähliche stofsfreie Einrückung des Triebstranges mufs im Interesse der Beanspruchung der Kraftmaschine wie auch des ruhigen, ungestörten Weiterlaufes des übrigen Triebwerkes unbedingt gefordert werden. Aus diesem Grunde hat die sogen. Reibungskuppelung sich wohl allgemeineren Eingang verschafft und hat als Grundlage für eine Unzahl meist sehr zweckdienlicher und eigenartiger Ausführungsformen gedient. Nur durch die Reibungskuppelung erscheint es möglich, den beim Einrücken eines schweren Triebstranges unvermeidlichen Stofs auf das vorhergehende Triebwerk und die Kraftmaschine derart zu mildern, dafs zunächst nur ein Gleiten der mit einander verbundenen Theile an einander erfolgt und erst allmählich nach und nach ein sicheres Mitnehmen stattfindet.

Andererseits darf sich eine Kuppelung nicht schwer lösen lassen: es mufs vielmehr möglich sein, ohne grofse Kraftanstrengung die Lösung herbeizuführen, damit es angängig ist, die Kuppelung auch von entfernteren Punkten mittels Drahtzuges oder elektrischer Leitung abzustellen.

So weit sich beurtheilen läfst, genügen die ausgestellten Ausführungen diesen Grundbedingungen, so dafs für ihre praktische Anwendung der Preis, die Leichtigkeit der Anbringung und die Instandhaltung in Frage kommen.

Eine gröfsere Triebwerksanlage mit ausrückbaren Reibungskuppelungen hat die *Berlin-Anhaltische Maschinenfabrik* in Dessau geliefert. Die Kuppelungen nach dem Systeme *Dohmen-Leblank* finden sich noch an verschiedenen Stellen in der Ausstellung; dieselben zeigen gegenüber den älteren Anordnungen (D. R. P. Nr. 16952, vgl. *D. p. J.* 1882 **243** * 273) manche beachtenswerthe Aenderungen. Eine solche Kuppelung ist in Fig. 1 dargestellt.

Auf der Welle A sitzt die Hülse C, welche sich mit der Welle A dreht und sich auf derselben verschieben läfst. Auf der Welle B sitzt fest die Scheibe S. Durch Verschiebung der Hülse C auf der Welle A werden mittels hakenförmiger Druckstangen die vier Gleitklötze F in einem auf A festsitzenden Armkreuze G verschoben und entweder gegen die innere Ringfläche der Scheibe S gedrückt oder von dieser entfernt.

Im ersteren Falle wird durch die entstehende Reibung die Welle B

mit *A* verkuppelt, im letzteren Falle dagegen wird die Reibung aufgehoben, und es erfolgt Stillstand der Welle *B*, sobald die Kuppelung gelöst ist.

Die hakenförmigen Schubstangen *E*, welche aus Stahl gefertigt werden, sind elastisch und können dementsprechend in der Druckrichtung nachgeben. Sie werden beim Einrücken der Kuppelung über die Mittelebene hinausgeschoben, wodurch Selbstauslösung verhindert ist.

Bei kleinen Geschwindigkeiten ist es ohne wesentlichen Einfluſs, ob die Welle *A* die stetig sich drehende Antriebwelle ist, oder die Welle *B*. Man vermeide jedoch, die Welle *A* zur Antriebwelle zu nehmen, insbesondere bei gröſseren Umlaufsgeschwindigkeiten. Man sorge vielmehr dafür, daſs die Kuppelungshülse *S* stetig umläuft, weil dann im ausgerückten Zustande die Bremsklötze in Ruhe sind und die Fliehkraft derselben, welche sich durch andauernden Druck auf den Ausrückring schädlich äuſsert, nicht erst durch eine besondere Vorrichtung aufgehoben zu werden braucht.

Die Bremsringkuppelung von *Max Friedrich und Comp.* in Plagwitz ist in Fig. 2 und 3 abgebildet. Sie besteht aus der Hülse *M*, gegen welche der Bremsring *C* durch Auseinandersperren der Hebel *c c* gepreſst wird. Werden die Hebel *b b* durch die übliche Handstange in die Hülse hineingeschoben, so sperren die Hebel *c c* den Ring *C* aus einander. Mitnehmer *B B* sind beiderseits angeordnet. Der kegelförmige Bolzen *o* dient zur Verstellung der Hebel *c c*.

Das Anbringen von Glockensignalen zum Alarmiren bei Schnelligkeitsabweichungen ist zu empfehlen, sobald es darauf ankommt, Abweichungen der Schnelligkeit bezieh. Geschwindigkeit der Kuppelungsübertragung sofort zu erkennen. Diese Alarmglocken bestehen aus einer Glocke und einem anschlagenden Klöppel bezieh. Stifte. In der Skizze Fig. 3 ist die Glocke *x* an der Kuppelung und der Klöppel *y* an dem Ausrücker angebracht, oder umgekehrt, und zwar derart, daſs auch mit Zurückziehung des Ausrückers gleichzeitig ein Ausschalten der Alarmglocke stattfindet, durch Trennen der Glocke *x* und des anschlagenden Klöppels *y*, so daſs also ein Anschlagen der Alarmglocke im ausgerückten Zustande der Kuppelung ausgeschlossen ist.

Fig. 4 und 5 erläutern die Kuppelung von *Lohmann und Stolterfoht* in Berlin (vgl. 1887 265 * 530).

Auf der treibenden Welle ist der mit Zähnen versehene Körper *c*, auf der getriebenen Welle der mit Reibungsflächen ausgestattete Körper *a* festgekeilt. *b* ist ein loser Reibungskegel, welcher bewegliche Klinken *g* trägt und durch Druckring *d* mittels Schrauben gegen *a* so stark angepreſst wird, daſs die zu übertragende Kraft bei guter Oelung der Reibungsflächen ohne Gleiten derselben übertragen werden kann. Der Druck ist sehr elastisch durch unter die Schrauben gelegte Gummiringe. Der Reibungswiderstand bleibt sowohl im aus- wie eingerückten Zu-

stande bestehen, und geschieht das Ein- und Ausrücken mittels der Klinken. Dieselben werden selbsthätig ausgehoben durch excentrische Anlaufflächen der gegen die Kuppelung geschobenen Ausrückhülse *k*, welche letztere durch den Ausrückhebel an Drehung verhindert und leicht auf der Welle verschiebbar ist. Eingerückt werden dieselben durch Zurückziehen der Hülse, welche alsdann ganz aufser Verbindung mit der Kuppelung ist. Um das Gleiten der Reibungsflächen wahrnehmbar zu machen, ist eine Signalglocke *t* angebracht, welche bei jedesmaligem Schleifen ertönt. Dieses Signal ertönt beim jedesmaligen Einrücken und überzeugt man sich unwillkürlich durch die Dauer desselben von der zuverlässigen Einrückung wie von dem guten Zustande der Anlage.

Sollen Riemenscheiben u. s. w. ausrückbar gemacht werden, so werden dieselben auf die entsprechend verlängerte Nabe von *a* festgekeilt, und läuft alsdann dieser Theil lose auf der Welle.

Bei Kuppelungen, welche nur den Antrieb von Reservemotoren vermitteln, ist *a* treibend zu nehmen. Ebenso kann in den Fällen, wo das treibende Wellenende zu kurz ist oder die Kuppelung mit einer die Welle antreibenden Riemenscheibe verbunden wird, die Anordnung umgekehrt sein.

Die Kuppelung von ***St. Lentner und Comp.*** in Breslau (* D. R. P. Nr. 44460 und 45190) ist 1889 **272** * 437 erläutert.

Die ***Gawron-Kuppelung***, ausgestellt von der ***Königl. Staatseisenbahnverwaltung*** und den ***Gebr. Gawron*** in Stettin, hat gegen die frühere Ausführung (1888 **269** * 53) eine constructive Aenderung erfahren (* D.R.P. Nr. 41757 und 42529). Fig. 6 bis 9 stellen diese Lamellenkuppelung dar, welche besonders durch ihre geringen Abmessungen den übrigen Kuppelungen gegenüber auffällt. Die Kuppelung ist im eingerückten Zustande dargestellt, wie sie die beiden Wellen *a* und *b* kuppelt. Das treibende oder getriebene Gehäuse *c* wird oft als Riemenscheibe benutzt. Die Zwischenlamellen *g* sind durch Nabe *f*, mit der sie meist in einem Stücke hergestellt werden, auf der hier als treibend angenommenen Welle *a* befestigt. Das Gehäuse *c* ist dagegen mit den Lamellen *d* und d_1 auf der Welle *b* befestigt. Die Lamellen *d* sind durch Schrauben *h* und die Lamellen d_1 durch Schrauben h_1 in dem Gehäuse *c* drehbar gelagert und durch Zahnräder unmittelbar mit einander verbunden, so dafs eine Rechtsdrehung der Schrauben *i* eine Linksdrehung der Zahnräder zur Folge haben wird und umgekehrt. Bei einer Drehung der Schrauben *h* nach der einen oder der anderen Richtung werden die Lamellen *d* d_1 in Richtung der Wellenachse einander genähert oder von einander entfernt.

Bei einer Näherung der Lamellen *d* und d_1 werden die Zwischenlamellen *g* festgeprefst und die mit Nabe *f* befestigte Welle *a* durch Reibung mitgenommen. Werden die Lamellen *d* und d_1 von einander

entfernt, so wird die Pressung der Zwischenlamellen *g* aufgehoben und die Nabe *f* mit den Lamellen auf der Welle *a* nimmt an der Drehung der Welle *b* nicht mehr Theil.

Die Einrückung und Ausrückung bezieh. das Nähern und Entfernen der Lamellen wird durch folgende Einrichtung erreicht.

Ein Paar gegenüberliegende Schrauben *h* oder h_1 sind nach aufsen verlängert und mit je drei Ausrückarmen $n\, n_1\, n_2$ verbunden. Der Ausrücker *l* besteht aus den beiden Curvenstücken *m*, welche in den Cylinder *p* übergehen; er sitzt lose auf der Welle *a* und ist durch einen Ausrückhebel *k* nur in der Richtung der Wellenachse verschiebbar. Soll jedoch das Gehäuse getrieben werden, so ist der Ausrücker mittels Feder auf Welle *a* verschiebbar und mufs dann an der Drehung der letzteren theilnehmen.

Um auszurücken, mufs der Ausrücker *l* gegen die Kuppelung bewegt werden, so dafs dabei die Ausrückarme $n\, n_1\, n_2$ der Reihe nach von den Curven *m* auf den Cylinder *p* gehoben werden. Die Abbildungen lassen die verschiedenen Stellungen der Arme erkennen. Die Bewegung der Arme wird auf die Schrauben übertragen und die Lamellen *d* und d_1 werden von einander entfernt, so dafs die Kuppelung ausgerückt ist.

Um einzurücken, wird der Ausrücker *l* entgegengesetzt verschoben, so dafs die Federn *g* die Arme $n\, n_1\, n_2$ in die Anfangsstellung zurückbringen, die Lamellen $d\, d_1$ also einander genähert werden und durch Pressung der Zwischenlamellen *g* die Kuppelung stofsfrei erfolgt.

Ausgestellt sind ferner noch die Kuppelungen von ***Frederking*** in Leipzig und ***Oeser*** in Penig, welche bereits früher in ***D. p. J.*** 1887 **265** * 531 und * 533 beschrieben wurden.

Die Mehrzahl der ausgestellten Kuppelungen gestattet ihre Lösung von entfernteren Punkten der Werkstatt durch Drahtzüge oder auf elektrischem Wege. Zur Leistung der Ausrückarbeit, welche trotz der Leichtbeweglichkeit der Kuppelungen nicht gering ist, wird meistens ein Gewicht benutzt, dessen Fallkraft nach Auslösung eines Stützhebels die Kuppelung öffnet. Im Allgemeinen gelten für diese Fernausrückungen die Grundsätze, welche bei Besprechung der Abstellvorrichtungen für die Kraftmaschinen entwickelt worden sind.

Die Verwendung von Drahtzügen ist bei zwei Modellen in der Abtheilung der ***Königl. preufsischen Staatseisenbahnverwaltung*** zu erkennen. Bei dem einen Modelle führen Drahtzüge zu einer gemeinsamen Auslösevorrichtung an dem Belastungshebel einer Bremse, welche gleichzeitig mit der Lösung der Kuppelung in Thätigkeit tritt.

Bei dem zweiten Modelle einer Holzbearbeitungswerkstatt, für welche das gesammte Triebwerk unter dem Fufsboden angeordnet ist, wird die Kuppelung durch Drahtzüge, welche durch Einschaltung von Winkelhebeln abgewinkelt sind, ausgerückt.

Bei der von *Richard Wens* in Berlin ausgestellten Vorrichtung wird durch Anziehen eines durch den ganzen Arbeitsraum klingelzugartig gezogenen Drahtes eine durch ihr eigenes Gewicht wirkende Bandbremse ausgelöst und also zur Wirkung gebracht. Diese Bremse löst ihrerseits, bevor dieselbe zur vollen Wirkung gebracht ist, die Verkuppelung zwischen der treibenden und der getriebenen Welle, so daſs diese zum sofortigen Stillstande gelangt, während jene sich weiter bewegt.

Eine sehr interessante Ausrückevorrichtung hat *Frederking* in Leipzig für seine Kuppelungen ausgestellt (*D. R. P. Nr. 46409). Neben der Kuppelung *A* (Fig. 10) ist ein Rahmen mit zwei Coulissen *a* und *b* angeordnet, von welcher die Coulisse *a* nur eine senkrecht auf und nieder gehende Bewegung machen kann, während der in der Coulisse *b* angeordnete Stein *c* mit der lösbaren Kuppelungshälfte verbunden ist. Wird nun die Stange *d* durch ein Gewicht niedergezogen, welches durch Fortziehung eines Stützhebels auf elektrischem Wege frei wird, so wird die Coulisse *a* niederfallen und dabei der Stein *c* durch die schräg ansteigende Coulisse *b* nach links geschoben werden, so daſs in Folge der Verbindung von *c* mit der beweglichen Kuppelungshälfte die Kuppelung ausgerückt wird.

Vom Civilingenieur *Fr. Seiffert* in Berlin ist das Modell einer „Momentausrückung“ ausgestellt. Angenommen ist ein Wellenstrang von 45^{mm} Durchmesser mit Klauenkuppelung bei 300 Umläufen in der Minute (Fig. 11).

Die Wellenhälfte rechts ist der treibende, die Wellenhälfte links der getriebene Strang. Auf dem mittels Kuppelung getriebenen Strange sitzt die verschiebbare Kuppelungshälfte, an welcher flaches Gewinde von 30^{mm} Steigung eingeschnitten ist, ferner eine Lagerstelle mit zwei Bunden. Ueber der letzteren und der mit Gewinde versehenen halben Kuppelung ist ein Bock an der Decke angebracht, in welchem eine Gabel mittels Index festgehalten wird. An dem Index befindet sich ein Anker, welcher bei Berührung eines Knopfes mit einem Elektromagneten in Verbindung gesetzt, von letzterem angezogen und ausgelöst wird.

Durch die Lösung des Index fällt die Gabel nun einerseits in die Lagerstelle, andererseits in den Gewindegang. Die Gabel wird an einer Seite in der Lagerstelle festgehalten, folglich auch der an der anderen Seite der Gabel befindliche Gewindezahn, an welchem das Gewinde sich abwickeln muſs. Da nun der Schraubengang fest an der verschiebbaren halben Kuppelung sitzt, wird die Kuppelung aus der anderen Kuppelungshälfte, welche auf der treibenden Welle festsitzt, herausgezogen; da die Auslösung bei *einer* Umdrehung der Welle erfolgt, wird bei 300 Umläufen in der Minute die Auslösung in $^1/_5$ Secunde erfolgen.

Soll die Auslösung mechanisch wirken, wird an dem am Index befindlichen Anker ein Drahtzug nach verschiedenen Richtungen in die

Fabrikräume gelegt: ein Zug genügt, um die Gabel fallen zu lassen und in oben beschriebener Weise die Auslösung zu veranlassen.

Die Kraft der Ausrückung geht immer von der zu lösenden Welle aus, mithin wirkt das Beharrungsvermögen der auszulösenden Welle gleichzeitig als Bremse.

Bei der ebenfalls durch Elektricität bethätigten Ausrückevorrichtung von *C. Blanke* in Barmen wird die Auslösung durch den Anker eines Elektromagneten gebildet: dieser Anker stützt einen Hebel, der die Sperrung derjenigen Achse vermittelt, auf deren Drehung der Druck des den auszurückenden Maschinentheil beeinflussenden Hebels gerichtet ist. Der letztere wird nun von einem Arme gehalten, welcher mit der vorbezeichneten gesperrten Achse der Vorrichtung durch ein Knie derart in Verbindung steht, dafs nur ein Theil des Gewichtes des Ausrückhebels auf Drehung der mehrerwähnten Achse wirkt, so dafs also der Widerstand, den der Anker des Elektromagneten bei der Auslösung der Vorrichtung zu überwinden hat, ein ganz geringer wird. Durch die so erzielte fast völlige Entlastung des Ankers gibt derselbe dem Anzuge des Magneten in jedem Falle nach, sobald die Vorrichtung durch Schlufs des Stromes in Thätigkeit gesetzt werden mufs. Durch eine geeignete Verbindung des von dem Anker gehaltenen Hebels mit einem auf der gesperrten Achse angebrachten Mechanismus kommt die Vorrichtung ohne Weiteres wieder zur Einstellung, sobald der Ausrückehebel mit seinem Gewichte gehoben, d. h. die Kuppelung oder der ausgerückt gewesene Maschinentheil wieder eingerückt wird.

An dieser Stelle sei noch einer Ausrückevorrichtung von ***L. Heller*** in Liebenstein in Thüringen gedacht, welche besonders das Ein- und Ausrücken schwerer Massen, in diesem Falle eines Schleifsteines bewirken soll. In Fig. 12 bis 14 ist die Einrichtung veranschaulicht.

In der Ausstellung ist die Vorrichtung mit einem Schleifsteine von $1^{m},5$ Durchmesser verbunden.

Die Einrichtung gestattet, den schwersten Schleifstein bei voller Transmissionsgeschwindigkeit, ohne Rutschen des Treibriemens im Betriebe einzurücken und die für das Schleifen nothwendige Umgangsgeschwindigkeit mit dem Kleinerwerden des Steines gleichmäfsig zu erhalten. Bei plötzlichem Anhalten der Kraftmaschine bezieh. Stillsetzen der Triebwerkswellenleitung tritt die treibende Riemenscheibe selbsthätig aufser Verbindung mit dem laufenden Schleifsteine und gleichzeitig mit der Wellenleitung in Stillstand; dagegen läuft der Stein, entsprechend der aufgespeicherten Kraft, weiter und kommt allmählich zur Ruhe. Der Antriebriemen kann senkrecht, wagerecht, offen oder gekreuzt laufen und das sonst so oft vorkommende Abspringen des Riemens ist ausgeschlossen.

Die Riemenscheibe für verschiedene Geschwindigkeiten besteht aus der massiven Scheibe *1* (Fig. 12 und 13) und den aufgesetzten wechsel-

baren, aus je zwei Hälften bestehenden Rändern *2* und *3*, welche sich nach Bedürfnifs vermehren lassen. Die Riemenscheibe *1* sitzt lose auf der Schleifsteinwelle *4*. Vor der Riemenscheibe sitzt auf der Welle der Bremsmuff *5* mit dem Klauenmuffe *6* (Fig. 14), welche beide mittels Hebel *7* und *8* auf Keilen wagerecht verschiebbar sind.

Zur Inbetriebsetzung des Schleifsteines wird mittels Hebel *7* der Bremsmuff *5*, welcher an der Bremsfläche mit Leder *10* gefüttert ist, gegen die umlaufende Riemenscheibe *1* gedrückt. Durch die Reibung wird alsbald der Stein aus seiner Ruhe gebracht und nimmt allmählich die Geschwindigkeit der Riemenscheibe an. Ist diese Geschwindigkeit erreicht, dann wird der Klauenmuff *6* mittels Hebels *8* mit seinen zwei Klauen *9* in die entsprechenden Aussparungen der Riemenscheibe *1* eingerückt und der Bremsmuff wird frei. — Die willkürliche Ausrückung während des Betriebes geschieht einfach durch entgegengesetzte Bewegung des Hebels *8*, wodurch die Riemenscheibe von dem Klauenmuffe *6* frei wird.

Bei unerwartetem plötzlichen Stillstande der Triebwerkswellenleitung wird der Klauenmuff durch die Beharrung des Schleifsteines mit Leichtigkeit durch die schrägen Gleitflächen *9* der Klauen (Fig. 14) selbsthätig von der Riemenscheibe gelöst und der Schleifstein läuft sich aus, während die Riemenscheibe gleichzeitig mit der Wellenleitung zum Stillstande kommt.

Es ist für den ruhigen Antrieb des Schleifsteines unbedingt nothwendig, dafs der Bremsmuff so lange gegen die umlaufende Riemenscheibe geprefst wird, bis der Stein die gleiche Geschwindigkeit der Riemenscheibe erlangt hat und dann erst darf der Klauenmuff eingerückt werden. Zuweilen dauert es einige Secunden, bis die Klauen den Aussparungen in der Riemenscheibe gegenüberstehen. Es ist besser, den Bremsmuff etwas zu lange anzupressen und dann den Klauenmuff einzurücken, als den Klauenmuff einzurücken, bevor der Stein die gleiche Geschwindigkeit der Riemenscheibe hat.

Es ist bekannt, dafs die Praxis den Ausrückevorrichtungen, soweit dieselben als Sicherheitsmafsregeln für die im Betriebe thätigen Arbeiter dienen sollen, theilweise noch sehr ablehnend gegenübersteht. Zur Erläuterung dieses Standpunktes sei eines Briefwechsels zwischen Dr. *Bock* und Herrn *Füllner*, dem Aussteller der grofsen Papiermaschine, gedacht, welcher in der *Papierzeitung*, 1889 S. 1002 und 1047, abgedruckt ist.

Herr Dr. *Bock* schreibt:

.. . . . Eine Ausrückevorrichtung ist bei langsam laufenden Maschinen überall am Platze und bereits lange in Thätigkeit. Bei den Theilen der Papiermaschine aber, die etwa mit 70^{m} in der Minute laufen, sind nur Vorrichtungen am Platze, die ein Hineingerathen absolut verhindern. Und solche Vorrichtungen haben allein Werth. Ich selbst bin in den

Papiermaschinen-Kalander hineingekommen, bei einer Geschwindigkeit. die derart war, dafs mein ganzer etwa 90mm langer Zeigefinger bereits zerquetscht war, ehe mir die Empfindung, von der Maschine erfafst zu sein, zum Bewufstwerden kam. Man nimmt an, dafs eine siebentel Secunde verstreicht, ehe von der Fingerspitze feinfühliger Menschen die Empfindung des Schmerzes gedacht wird. Wenn auch der Umgang mit schnellgehenden Maschinen die daran beschäftigten Leute zu schnelleren Nervenübertragungen erzieht, wird das angegebene Mafs immer die geringste Gröfse bleiben. Nun verstreicht wiederum ein Bruchtheil einer Secunde bis zur unbewufsten Reflexbewegung, so dafs, ehe der Finger zurückgezogen werden kann, er bereits mit einem ganzen Stücke des Armes verloren ist. Ganz unmöglich ist aber, darauf zu rechnen, dafs man schreie, denn gerade diese Aeufserungen erscheinen erst nach so langer Zeit, dafs durch eine zweite Person, bei der auch erst ein geistiges Erfassen des Vorganges und Erkenntnifs, was zu thun, eintreten mufs, keine wirkliche Hilfe mehr zu erwarten ist. Leider habe ich in meiner langen Erfahrung gesehen, dafs die schweren Verunglückungen immer ohne jeden Laut erlitten werden.

„Es sollte einmal aufhören, dafs bei den Behörden der Eindruck hervorgerufen wird, als ob wir Fabrikanten nur durch Geistesträgheit oder Böswilligkeit daran verhindert würden, so einfache Vorrichtungen anzubringen. Ich hatte noch keine Gelegenheit, die Ausstellung zu sehen, aber bei allen Erörterungen über Unfallverhütung, die mir zu Gesicht gekommen sind, ist der oben geschilderte Vorgang im menschlichen Körper aufser Beachtung geblieben.

„Auch die Vorschrift, dafs keine Maschine schneller gehen dürfe, als die Nerventransmission im Körper leitet, würde nichts helfen, weil eben diese bei fast allen Menschen verschieden ist, und sogar bei ein und demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten um bedeutende Mafse schwankt.“

Hierauf antwortet nun Herr *Füllner*:

„ . . . Ich bin sehr zufrieden, wenn ich mit meinen Schutzmafsregeln erreicht habe, dafs manche Unfälle unmöglich werden und augenblickliches Stillstehen der Maschine von jedem Punkte aus möglich ist, wenn trotz aller sonstigen Unfallverhütungsmafsregeln ein Unglück eintritt und der Schmerz zum Bewufstsein kommt. Nach Herrn Dr. *Bock*'s Meinung mufs man sich nach eingetretenem Unglücke in das Unvermeidliche fügen und es dem Zufalle überlassen, wie grofs das Unglück wird.

„So wie mich im Eisenbahnwagen das Gefühl beruhigt, den Hebel der Carpenterbremse zur Hand zu haben, ohne dafs ich dadurch jedes Unglück ganz abwenden kann, so wird manchen Papierfabrikanten — allen kann man es nicht recht machen — das Gefühl beruhigen, im Augenblicke und an jeder Stelle der Papiermaschine deren Herr zu sein.

„Geistesträgheit oder Böswilligkeit der Fabrikanten sind sicher nicht schuld, wenn manche Unfallverhütungsvorrichtungen nicht angebracht werden. Vor allem muſs man die Unfallverhütungsvorrichtungen, auch wenn solche nachher noch so einfach erscheinen, kennen lernen, und dazu ist die Deutsche Allgemeine Ausstellung für Unfallverhütung ins Leben gerufen worden.“ (Fortsetzung folgt.)

Neuerungen an Oefen für verschiedene gewerbliche Zwecke.

(Fortsetzung des Berichtes S. 337 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Oskar Bilharz in Freiberg in Sachsen hat (vgl. D. R. P. Nr. 47992 vom 4. September 1888) einen Glühofen für körnige Stoffe construirt.

Der in Fig. 1 im Längenschnitte, in Fig. 2 im Querschnitte und in Fig. 3 in Hinteransicht dargestellte Ofen besteht aus einem oder einer Reihe über Rostfeuer eingesetzter cylinderförmiger Blechgefäſse A mit conusartigen Enden C und C_1.

Diese Cylinder sind aus starken schmiedeisernen Rippen gebildet, die mit den conischen Stirnenden C und C_1 fest verschraubt sind. Jene Rippen umschlieſst ein Mantel von schwachem Eisenbleche, die Stirnenden aber laufen in Röhren O und O_1 aus.

Der zu glühende Stoff wird durch die Röhren O in den Cylinder eingeführt, und nachdem er längere oder kürzere Zeit darin geglüht worden ist, wird er durch das entgegengesetzte Rohr O_1 hinausbefördert.

Während des Glühprozesses wird der Cylinder in langsame Umdrehung versetzt. Die durch Riemen angetriebene Welle X hat einen Wurm V, welcher das Wurmrad W antreibt und so den Cylinder in Umdrehung versetzt.

Der Cylinder selbst hat eine nach hinten geneigte Lage, und würde der Stoff allmählich nach hinten wandern, wenn nicht die Längsrippen $L\,L$ desselben so schräg zur Achse gestellt wären, daſs dies Bestreben dadurch aufgehoben wird. Der Stoff wird also, wenn die Umdrehung in diesem Sinne erfolgt, immer im Cylinder gleichmäſsig verbreitet bleiben.

Hat nun eine Probeentnahme gezeigt, daſs die Post genügend geglüht ist, so wird der Cylinder in die entgegengesetzte Umdrehung versetzt, die erwähnten schräg gestellten Längsrippen $L\,L$ befördern den Stoff nach hinten, von wo er durch die spiralförmig gestellten Rippen des Conus C_1 zur Oeffnung O_1 hinausgeschafft wird.

Die Wand, welche zwei Feuerherde trennt, ist durch gewölbte Schlitzöffnungen $S\,S\,S$ unterbrochen. Dadurch soll eine rauchlose Verbrennung der Kohlen erzielt werden.

Der Feuerraum ist über dem Blechcylinder durch ein Eisengewölbe

mit Chamotteausfütterung abgeschlossen; dasselbe besteht aus zwei Hälften, die Scharniere haben und aufgeklappt werden können. Der Rauchkanal K ist durch Oeffnungen mit demselben verbunden. Diese Oeffnungen sind so angeordnet, daſs eine gleichmäſsige Vertheilung der Flamme erzielt wird.

Das Aufklappen des Gewölbes hat den Zweck, den Cylinder A behufs Ausbesserns des Blechmantels herausnehmen zu können.

Der Patentanspruch, welcher sich auf die Combination der einzelnen Theile erstreckt, lautet:

„Ein Glühofen für körnige Stoffe mit einem oder mehreren cylindrischen Gefäſsen A, deren innere Rippenanordnung $L\,L$ so getroffen ist, daſs das durch O eingeführte Röstgut bei Drehung in der einen Richtung gleichmäſsig vertheilt und bei Drehung in der anderen Richtung durch O_1 hinausgefördert wird, wobei jedes Gefäſs A mit einem um Scharniere aufklappbaren Gewölbe versehen ist.“

Wegen ähnlicher Rösttrommeln vgl. *Kerl's Grundriſs der allgemeinen Hüttenkunde*, 2. Aufl. S. 293.

Fig. 4 stellt eine Einrichtung von Schachtöfen mit Vorwärmern zum continuirlichen Brennen von Cement und Kalk dar. Diese Einrichtung ist von *F. Kawalewski* und *L. du Pasquier* in Grandchamp bei Veytaux-Chillon (Schweiz) angegeben worden (D. R. P. Nr. 48293 vom 18. September 1888). Nach dem Patentanspruche ist eine eigenartige Verbindung geschützt, nämlich die „Combination zweier oder mehrerer, je aus einem Vorwärmer E, einem Schmelzraume B mit Gewölbe D und Oeffnungen P und d und einem mit durch den Rost C hindurchreichenden Kegel R versehenen Kühlraume A bestehenden Schachtöfen und eines Kamins F mittels der mit Schiebern L und M bezieh. L_1 und M_1 versehenen Kanälen $N\,O$ bezieh. $N_1\,O_1$ in der Weise, daſs die aus dem ersten Ofen unbenutzt entweichenden Gase durch den Schmelzraum des zweiten Ofens geführt werden, bevor sie in den Kamin entweichen, und umgekehrt“.

Zur näheren Erläuterung möge Folgendes dienen:

Der senkrecht unter dem Schmelzraume B befindliche und durch eine stufenförmige Erweiterung mit demselben verbundene Kühlraum A enthält einen durch den Rost C hindurchreichenden Kegel R, welcher bezweckt, das Herunterfallen des gebrannten Cementes derartig zu regeln, daſs die im Centrum des Schmelzraumes befindliche Masse, welche gewöhnlich zu schnell herunterfällt, zurückgehalten wird, während die am Umfange des Ofens befindliche Masse frei herunterfällt.

Ferner sind im Gewölbe D mehrere senkrechte Kanäle d angebracht, welche so angeordnet sind, daſs ein durch dieselben hindurchdringendes Werkzeug den Wänden des Ofens entlang laufe. Endlich ist im Centrum des Gewölbes D eine zum Einwerfen des Brennmaterials bestimmte Oeffnung P vorgesehen.

Der Vorwärmer *E*, welcher sich zwischen dem Schmelzraume *B* und dem Kamine *F* befindet, enthält eine mechanische Vorrichtung zum Vorschieben der zu brennenden Steine. Jene Vorrichtung besteht aus zwei Trommeln *G* und *H*, über welche zwei oder mehr endlose Ketten *I* laufen, auf welche die zu brennenden Steine durch die Oeffnung *J* eingesetzt werden. Ein eiserner Schieber *K* schützt die mechanische Vorrichtung vor dem zerstörenden Einflusse der vom Schmelzraume in den Vorwärmer ziehenden Flammen.

Die Kette *I* wird mittels der einen oder anderen der verzahnten Trommeln *G* oder *H* in Bewegung versetzt und durch Rollen *i* unterstützt.

Mittels eines Schiebers *L* kann die Verbindung des Vorwärmers *E* mit dem Kamine *F* abgeschnitten werden. Gleichzeitig wird durch Oeffnen des Schiebers *M* die Verbindung von *E* mit dem nach unten laufenden Kanale *N* und mit dem wagerechten Kanale *O* hergestellt. Letzterer führt entweder direkt oder, wie in der Zeichnung angenommen, in zwei um den zweiten Ofen herumlaufende Zweigkanäle zertheilt, in den unteren Theil des Schmelzraumes B_1 des linken Ofens.

Die eben beschriebene Verbindung des Vorwärmers *E* des rechten Ofens mit dem Schmelzraume B_1 des linken Ofens wird in dem Augenblicke hergestellt, in welchem Brennmaterial in den rechten Ofen eingeworfen wird, wobei während einer gewissen Zeit sehr viele Gase unverbrannt und unbenutzt aus dem Vorwärmer *E* in den Kamin entweichen würden. Dieselben werden statt dessen im Schmelzraume B_1 des zweiten Ofens verwerthet. Hierbei sind in letzterem der Schieber L_1 geöffnet und M_1 geschlossen, so dafs der Vorwärmer E_1 des linken Ofens direkt mit dem Kamine *F* in Verbindung steht. Nach einer gewissen Zeit wird durch Verstellen der vier Schieber die entgegengesetzte Verbindung hergestellt und das Brennmaterial im linken Ofen aufgegeben, wobei dann die Gase von E_1 durch N_1 O_1 nach *B* gelangen, um nach ihrer Verbrennung durch *E* in den Kamin zu entweichen.

Für Interessenten dürfte zu empfehlen sein, die Oefen von *C. Dietzsch* in Saarbrücken, welche gleichfalls zum continuirlichen Brennen von Cement, Kalk u. s. w. bestimmt sind (D. R. P. Nr. 23919 nebst Zusätzen) in Betracht zu ziehen (1887 **264** 191. 1888 **270** * 294).

Die *Actiengesellschaft der vereinigten chemischen Fabriken zu Leopoldshall* hat unter Nr. 48050 ein vom 14. Oktober 1888 laufendes D. R. P. für einen Ofen zum Brennen von cementartigen Stoffen erhalten. Der in den Fig. 5 bis 9 dargestellte Ofen ist ein Fächerbrennofen für continuirlichen Betrieb mit Führung der zu brennenden Körper durch gefurchte Seitenwände und geschlitzten Deckel. Er ist, wie gesagt, mit Rücksicht auf solche Stoffe construirt, welche beim Garbrennen mürbe werden und zerfallen.

Der Hauptbrennraum besteht aus einer Kammer *A*, an der zwei gegenüberliegende Wände mit parallelen Vertiefungen oder Furchen

versehen sind. Die Kammer verengt sich an ihrem unteren Theile bei *JJ* dadurch, dafs die Furchen aufhören. Unter der Kammer ist ein herdartiger Raum *H* angeordnet, an dessen seitlicher Oeffnung *B* die beliebig erzeugten Heizgase eintreten. Oben an einer gefurchten Seite der Kammer ist der Fuchs *C* zum Austritte der Heizgase; *F* ist eine Oeffnung zum Ausziehen gebrannten Materials. Oben ist die Kammer durch einen Deckel *D* geschlossen, der mit Schlitzen *s s s* versehen ist, deren schmalere Enden genau mit den Furchungen der Seitenwände übereinstimmen.

Die Arbeit vollzieht sich nun in folgender Weise: Das zu brennende Material wird in Tafeln geformt, deren Querschnitt genau den Schlitzen des Deckels entspricht. Nachdem der Ofen (wobei natürlich die Schlitze des Deckels zunächst bedeckt werden) angeheizt ist, werden diese Tafeln durch die Schlitze des Deckels eingeführt und so weit hinabgelassen, bis sie auf der Verengung des Ofens bei *JJ* aufstehen, während die oberen Enden über den Deckel durch die Schlitze herausragen und dadurch diese abschliefsen. Der Ofen bildet nun eine Zahl von engen Abtheilungen, Fächern, deren Scheidewände das zu brennende Material (die Tafeln) darstellen. Unten sind diese Fächer bei *JJ* offen, oben durch den Deckel geschlossen, während seitlich bei *C* die Heizgase ihren Ausweg finden. Die Heizgase treten durch den Herd *H* in die Kammer *A* bezieh. die Fächer, durchstreichen diese und ziehen durch den Fuchs *C* ab.

Der untere Theil der Tafeln bei *B* empfängt naturgemäfs die stärkste Hitze, brennt sich deshalb früher gar als die oberen Theile. Er erweicht also oder zerbröckelt, und durch ihre eigene Schwere sinkt die Tafel, durch den Deckel und die Furchungen der Wände geführt, entsprechend, wie sie sich gar brennt, langsam nach.

Das erweichte, gar gebrannte Material fällt herab auf den Herd *H*, um dort noch etwas nachzubrennen, und wird, sobald es sich ansammelt, durch die Oeffnung *P* herausgezogen.

Sobald die Tafeln so weit nachgesunken sind, dafs ihre oberen Enden in den Schlitzen des Deckels verschwinden, werden neue Tafeln auf die Schlitze aufgesetzt, die, der ersten Tafel folgend, durch die Schlitze in den Ofen nachsinken, um in gleicher Weise gebrannt zu werden.

Der Betrieb kann in dieser Weise ohne Unterbrechung fortgeführt werden, so lange Material zum Brennen vorhanden und der Ofen nicht der Ausbesserung bedürftig ist.

Die Stellung der Ofenkammer *A* braucht nicht genau senkrecht zu sein, sondern kann in einem beliebigen Winkel geneigt hergestellt werden; dies würde z. B. nothwendig sein, wenn das Gewicht der Tafeln zu grofs und dadurch der Prozefs des Nachsinkens ein zu rascher wäre.

Helmuth Dueberg in Berlin hat Neuerungen an Ringöfen zum Brennen von Ziegeln und anderen Materialien vorgeschlagen (vgl. D. R. P. Nr. 48071 vom 19. Januar 1889), welche im Wesentlichen darin bestehen, dafs der Brennkanal nicht in einer Wagerechtebene angeordnet ist, sondern in zwei oder mehreren verschiedenen Höhen. Zweck dieser Neuerungen ist entweder eine Ersparnifs an dem für den Ofen erforderlichen Bauplatze oder aber eine Anpassung des Ofens an eine bestehende Fabrikeinrichtung mit mehreren Stockwerken u. s. w.

In Fig. 10 und 11 ist ein Ringofen dargestellt, dessen Brennkanal aus zwei Theilen a und a_1 besteht, welche in zwei verschiedenen Höhen senkrecht über einander angeordnet sind. Zwischen denselben befindet sich ein Zwischenraum b von genügender Höhe, um dem Brenner das Betreten des unteren Theiles a des Brennkanales zu ermöglichen. Beide Theile a und a_1 des Brennkanales sind durch die senkrechten Züge c mit einander verbunden, so dafs der Zug und das Feuer im Ofen einen ununterbrochenen Kreislauf machen kann, dessen Richtung in den Figuren durch Pfeile angedeutet ist. Dieser Kreislauf liegt bei der in Rede stehenden Ofenconstruction in einer senkrechten Ebene, während er bei den bisherigen Ringöfen in einer wagerechten Ebene liegt.

Die Rauchabzüge d d_1 liegen bei der in Rede stehenden Construction naturgemäfser Weise auch in verschiedenen Höhen; die oberen Rauchabzüge d_1 führen mittels transportabler Rohre e in den Rauchsammler f; letzterer steht mit dem Schornsteine in Verbindung.

In den Fig. 12 und 13 ist eine andere Construction des Ringofens dargestellt, bei welcher der Brennkanal ebenfalls aus zwei in verschiedenen Höhen gelegenen Theilen a a_1 besteht, welche jedoch nicht senkrecht über einander, sondern terrassenförmig angeordnet sind, wie aus dem Schnitte in Fig. 12 ersichtlich ist. Beide Theile des Brennkanales stehen durch die schräg geneigten Züge c mit einander in Verbindung, welche den continuirlichen Kreislauf des Feuers ermöglichen, dessen Richtung in den Figuren durch Pfeile angedeutet ist.

Die Rauchabzüge d d_1 führen auch hier in einen Rauchsammler f und durch diesen in den Schornstein.

Der Brennkanal des Ringofens kann bei beiden Constructionen offenbar auch aus mehr als zwei Theilen bestehen, welche in drei oder mehr verschiedenen Höhen angeordnet sind und an ihren Enden durch senkrechte oder schräg geneigte Züge mit einander in Verbindung stehen.

Die Befeuerung der beschriebenen Ofenconstructionen kann entweder mittels direkter oder mittels Gasfeuerung geschehen.

Es handelt sich also, wenn man den Zweck der vorgeschriebenen Einrichtung zusammenfafst, darum, Ringöfen zu construiren, deren Brennkanal aus zwei oder mehr Theilen besteht, welche in verschiedenen Höhen liegen, sei es, dafs die einzelnen Theile des Brennkanales senkrecht über einander oder terrassenförmig angeordnet sind.

Andere Neuerungen an Ringöfen sind von Dr. *Ludwig Erdmenger* in Misburg bei Hannover und dem oben genannten *Helmuth Dueberg* in Berlin angegeben worden (vgl. D. R. P. Nr. 48046 vom 29. August 1888).

Fig. 14 bis 17 stellen diese Neuerungen dar. *A A* ist der in sich zurückkehrende Brennkanal, in welchem das Feuer den continuirlichen Kreislauf macht. ***B B*** ist der sogen. Rauchsammler, welcher durch den unterirdischen Rauchkanal *C* mit einem aufserhalb des Ofens stehenden Schornsteine in Verbindung steht. ***D D*** sind die Thüröffnungen zur Beschickung und Entleerung der Ofenabtheilungen; ***Z Z*** sind die im Gewölbe des Brennkanales angebrachten Heizlöcher zur Befeuerung des Ofens.

Die Erfinder bezwecken namentlich, in den Ringöfen mit einem stärkeren Luftzuge arbeiten zu können, als wie es bei deren bisheriger Einrichtung möglich war.

Die bisher gebräuchlichen Rauchabzüge bestehen in Rauchkanälen oder Füchsen, welche meistens am unteren Theile der inneren oder äufseren Ringmauer des Brennkanales beginnen und von dort in den Rauchsammler führen, wo sie mit einem Glockenventile zur Regelung bezieh. Absperrung des Zuges versehen sind. Durch Vermehrung dieser bisher gebräuchlichen Rauchabzüge läfst sich allerdings eine Verstärkung des Luftzuges im Ringofen erzielen, aber nicht in dem oft wünschenswerthen Mafse, weil die Anzahl der in bisheriger Weise von unten in den Rauchsammler einmündenden Füchse durch die Ausdehnung des ersteren begrenzt ist. Die Erfinder vertheilen die Rauchabzugsöffnungen oder Füchse auf die äufsere und die innere Ringmauer des Brennkanales, wie aus dem Grundrisse und aus dem Querschnitte in Fig. 15 ersichtlich ist.

g g sind Rauchabzüge, welche beispielsweise von der äufseren Seite des Brennkanales abgehen, von unten in den Rauchsammler ***B*** eintreten und hier in bekannter Weise mit Ventilen versehen sind; $h\ h\ h_1\ h_1$ sind neue Rauchabzüge, welche unten an der inneren Seite des Brennkanales beginnen, dagegen von oben durch die Hauben oder Dome *i i* in den Rauchsammler ***B*** einmünden.

Eine andere Art und Weise des Rauchabzuges ist in der rechten Hälfte der Fig. 14 (in der oberen Ansicht des Ofens) und im Querschnitte in Fig. 16 dargestellt. Hier geschieht der Rauchabzug, aufser durch die bereits bekannten Füchse $g_1\ g_1$, durch die Oeffnungen *k k* im Gewölbe der Thüröffnungen ***D D*** mittels der transportablen Rohre $k_1\ k_1$, welche mit den Hauben *i i* und durch diese von oben mit dem Rauchsammler ***B*** in Verbindung stehen.

Da die vorstehend beschriebenen Rauchabzüge $h\ h_1$ bezieh. $k\ k_1$ hauptsächlich nur zur Verstärkung des Luftzuges dienen sollen, während das Regeln desselben durch die Glockenventile der bereits früher angewendeten Füchse geschieht, so brauchen diese neuen Rauchabzüge

nicht auch noch mit Ventilen zum Zugregeln versehen zu werden. Die in Rede stehenden neuen Rauchabzüge werden einfach dadurch in Thätigkeit gesetzt, dafs man die transportablen Rohre h_1 h_1 bezieh. k_1 k_1 an den betreffenden Stellen einschaltet. Um dieselben aufser Thätigkeit zu setzen, werden die eben genannten Rohre fortgenommen und die dadurch frei werdenden Oeffnungen mittels entsprechender Deckel verschlossen. In Fällen, wo bei den in Rede stehenden Rauchabzügen dennoch eine Vorrichtung zum Regeln des Zuges wünschenswerth sein sollte, wird solche am einfachsten in einer Drosselklappe innerhalb der transportablen Rohre h_1 bezieh. k_1 bestehen.

Um den Luftzug im unteren Theile des Brennkanales noch mehr zu verstärken, d. h. um ihn zu zwingen, durch das geschwundene bezieh. gesinterte Brenngut zu passiren, machen die Erfinder bei Oefen zum Brennen von ausnahmsweise stark schwindendem Material den Gewölbescheitel nicht wagerecht, sondern construiren das Gewölbe aus stark geneigten Absätzen mit abwärts gerichteten Vorsprüngen $l\,l$, wie aus dem Schnitte in Fig. 17 deutlich ersichtlich ist. Diese in kurzen Abständen einander folgenden, nach unten gerichteten Vorsprünge des Ofengewölbes bilden jedesmal eine Unterbrechung des in Folge der Schwindung des Brenngutes im oberen Theile des Brennkanales entstandenen leeren Raumes.

Um die Unterbrechungen dieses leeren Raumes noch vollständiger zu machen, schüttet man während des Brandes noch Brenngut durch die Heizlöcher $z\,z$ in den Brennkanal, und zwar wird man hierzu am besten diejenigen Heizlöcher benutzen, welche unmittelbar neben den Vorsprüngen $l\,l$ liegen, weil das auf diese Weise nachgefüllte Brenngut sich hier an diesen Vorsprüngen ablagern und auf diese Weise einen vollständigen Abschlufs des in Rede stehenden leeren Raumes bilden kann.

Fafst man also die beabsichtigten Neuerungen kurz zusammen, so sollen erstens zwecks Verstärkung des Luftzuges im Brennraume der Oefen die Rauchabzugskanäle $h\,h_1$ und $k\,k_1$ angebracht werden, welche entweder vom unteren Theile des Brennraumes oder von dessen Thüröffnungen ausgehen und von oben in den Rauchsammler B einmünden. Zweitens sollen in Verbindung mit den Rauchabzugskanälen $h\,h_1$, $k\,k_1$ oder $g\,g_1$ zwecks Verstärkung des Luftzuges im unteren Theile des Brennraumes die Brennkanalgewölbe aus einzelnen in der Zugrichtung stark geneigten Gewölben mit abwärts gerichteten Vorsprüngen $l\,l$ construirt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Schleifräder und Schleifmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

In der *Revue générale des machines-outils*, 1888 Bd. 2 Nr. 5* S. 35 bezieh. in *Armengaud*'s *Publication industrielle*, 1889 Bd. 32 Nr. 9* S. 193, ist das Schmirgelschleifrad und die zugehörigen Maschinen in eingehender Weise von *Rigoni* bezieh. *Poulot* besprochen worden, Arbeiten, welche als recht bemerkenswerthe zu bezeichnen sind.

Das *Schleifrad* aus Naxos-Schmirgel, welches die Leistung von achtzig Feilen überbietet und mit hundertmal gröfserer Arbeitsgeschwindigkeit wirkt als diese, welches mit 1^k abgenutzten Schleifradmaterials annähernd 5^k vom härtesten Spanmaterial liefert, ist für die Bearbeitung harter Metalle und gehärteter Werkzeuge unentbehrlich, eigentlich für gewisse Zweige des Metallgewerbes das Zukunftswerkzeug geworden, berufen, Feile und Meifsel zu verdrängen und die Handarbeit zu beschränken.

Der in zwanzig und mehr Abstufungen nach Korngröfse gesichtete Schmirgelsand wird mit einem Bindemittel im Verhältnisse 9 zu 1 gemengt und unter starkem Druck in die entsprechenden Scheibenformen geprefst.

Während hauptsächlich nur der Corundsand aus Naxos in Griechenland bezieh. aus Smyrna in Kleinasien zu Schleifrädern verwendet wird, sind die verschiedensten Bindemittel, welche zum Theile Geheimnifs der Schleifradfabriken geblieben sind, in Anwendung. Da aber das Bindemittel nicht nur Einflufs auf die Eigenschaft, Leistungsfähigkeit, Festigkeit und das Verhalten des Schleifrades während der Arbeit besitzt, sondern auch den eigentlichen Werth dieses Werkzeuges bedingt, so ist die Bedeutung dieser Bindemittel einleuchtend.

Der *Magnesia-Cement*, ein billiges und energisches Bindemittel, ist hydroskopisch, die Kohlensäure der Luft bedingt Volumenänderung des Scheibenkörpers, dem zu Folge innere Spannungen auftreten, welche zu gefährlichen Brüchen Veranlassung geben können. Uebrigens wird die Bindung zu kompakt. Andere mineralische Cemente sind weniger wirksam und daher auch weniger in Anwendung.

Das *Wasserglas*, ein flüssiges Silicat, Bindemittel bei *Ransome*'s Schleifrad, gibt harte Schleifscheiben, welche im Betriebe die Lebhaftigkeit des Griffes nur kurze Zeit behalten und die aufserdem sehr spröde und zerbrechlich sind.

Bindemittel, die bei einer Temperatur von 130° zum Abgusse der Schmirgelmasse verwendet werden, wie Leim, Gummi mit Leinöl, sind wohl gut, es haftet aber solchen Scheiben der Uebelstand an, dafs sie beim Warmarbeiten weich werden, die Form verlieren und sich dann verschmieren.

Das Bindemittel der bekannten vorzüglichen amerikanischen *Tanit-Schmirgelscheiben* ist eine Gelatine-, Tannin- und Leimmischung.

Die Schmirgelscheiben von ***Poulot*** erhalten als Bindemittel *vulkanisirten Kautschuk*, wodurch die Scheiben bei einiger Elasticität grofse Widerstandsfähigkeit und ein stets offenes Korn besitzen. Auch sind dieselben gegen die schädlichen Einflüsse von Luft und Feuchtigkeit gesichert.

Schwefel als Bindemittel soll sich nicht bewährt haben, da er die Scheiben bröcklig, übelriechend und leicht entzündbar macht.

Alle sonstigen fremdartigen Beimischungen zum Schmirgelmateriale entwerthen die Schleifscheiben.

Die *Härte* der Scheiben hängt von dem Verhältnisse des Schmirgelsandes zum Bindemittel und von der Stärke der Formpressung ab.

Im Allgemeinen arbeitet eine weiche Schmirgelscheibe rascher bei gleichzeitig stärkerer Abnützung als eine hartgeprefste.

Weiche Scheiben dienen zum Schärfen der Stahlwerkzeuge und der Sägen, überhaupt überall dort, wo man die Härtung der Schneide schonen will.

Die mittelharten Schmirgelscheiben verwendet man als eigentliches Ersatzwerkzeug an Stelle von Feile, Dreh- und Hobelstahl, während die *harten* als Schleif- und Polirscheiben für kleinere Werkstücke in grofser Wiederholung Verwendung finden.

Die Korngröfse, d. i. die Angriffsfähigkeit der Scheibe, bedingt die Stärke und Art der Arbeit, sowie ebenfalls die Abnützung der Scheibe selbst. Je gröfser die Kornstärke und je schwächer das Bindemittel, desto auffälliger die Abnützung, welche aber bei harten Scheiben oder solchen von ungleicher Zusammensetzung dadurch zur Erscheinung kommt, dafs die Scheiben den Griff verlierend, unrund werden oder ausbröckeln.

Eines wie das andere bedingt ein Nachdrehen der Scheibe, welches am besten mittels eines schwarzen Diamanten bei einer Umlaufgeschwindigkeit, welche annähernd ein Zehntel der Arbeitsgeschwindigkeit ist, durchgeführt wird.

Diese Arbeitsgeschwindigkeit ist für Scheiben mit den folgenden Bindemitteln in Metern für eine Secunde:

Magnesiacement	15m
Leimbindung	18
Kautschuk	25
Tanitscheiben	26

Wenn eine rundlaufende, sonst aber unverletzte Scheibe glatt geworden ist und den Griff verloren hat, so kann man dieselbe mit verdünnter Schwefelsäure behandeln, mufs sie aber nachher sorgfältig mit reinem Wasser abwaschen und vor der Wiederverwendung gehörig abtrocknen lassen; oder man rauht die Fläche mit dem Bruchstücke einer Säge oder Feile auf. Auch soll während der Betriebsstillstände

bei Nafsschleifscheiben darauf gesehen werden, dafs nicht etwa die Schmirgelscheibe im Trogwasser eingetaucht bleibt denn sonst wird dieselbe Feuchtigkeit anziehen, excentrisch werden und leicht der Zerstörung anheimfallen.

In Bezug auf die Gefahr des Zerspringens rasch kreisender Schmirgelräder obwalten insofern noch Irrthümer, als die allgemeine Ansicht die Schmirgelräder von grofsem Durchmesser als die gefährlicheren, also die schwächeren bezeichnet.

Die Centralkraft, welche zwei zugehörige Scheibenhälften trennt, ist:

$$K = \frac{mv^2}{r} = mr \cdot w^2 = \frac{m}{90} r \cdot n^2,$$

oder annähernd

$$K = \frac{G}{900} \cdot r \cdot n^2,$$

wenn $(G : g) = m$ die Masse einer Scheibenhälfte vom Gewichte G,

$g = 9{,}81$ die Beschleunigung der Schwerkraft,

r der Scheibenhalbmesser in m,

v Umfangs-, w Winkelgeschwindigkeit und n minutliche Umlaufszahl sind.

Daraus folgt, dafs die Fliehkraft für eine Masseneinheit im einfachen Verhältnisse zum Halbmesser, im quadratischen zur Umlaufszahl zunimmt, demnach die absolute Festigkeit des Schmirgelradmateriales für sonst gleiche Umfangsgeschwindigkeit zweier ungleich grofser Scheiben mit abnehmendem Durchmesser zunehmen mufs. Die tangentiale Wurfkraft für gleich grofse Bruchstücke ist aber gleichbleibend.

Die Schmirgelräder der *Norton Emery Wheel Co.* in Worcester, Mass. (vgl. *American Machinist* vom 27. Oktober 1888 Bd. 11 * S. 5), haben für allgemeine Schleifarbeit 300 bis 175mm Durchmesser, zum Werkzeugschleifen 175 bis 100mm, und die Schleifräder zum Ausschleifen von Bohrungen 50 bis 20mm Durchmesser.

Die *Schleifmaschinen* bestehen in der Hauptsache aus einem sorgfältig ausgeführten Spindellager für das Schleifrad und einer Auflage für das Werkstück, welche nach Erfordernifs zu einem Support von entsprechender Vollkommenheit ausgebildet ist. Hiernach unterscheidet man Maschinen für allgemeinen Schleifbetrieb, Schleifmaschine für Schneidwerkzeuge, Bohrer, Fräser u. dgl., und endlich Sondermaschinen zum Schleifen. Poliren u. s. w.

Weil aber das Schleifrad ein rauh wirkendes Werkzeug ist, welches überdies mit hoher Umlaufsgeschwindigkeit arbeitet, so mufs das ganze Maschinengestell derart fest und massig ausgeführt werden. dafs Schwingungen und Stöfse ohne merklichen Einflufs auf die Arbeitsführung bleiben. Um sich der möglichst günstigen Arbeitsgeschwindigkeit zu nähern, sollen für den Antrieb Stufenscheiben schon aus dem Grunde vorgesehen sein. weil mit der Abnahme des Durchmessers stets eine Zunahme der minutlichen Umlaufszahl Schritt halten sollte. Um

dieses zu umgehen, benützt man für gewisse Arbeitsverrichtung sogen. Tellerscheiben, das sind Scheiben, die mit ihrem winkelrecht vorstehenden schmalen Bordrand arbeiten. Im Allgemeinen können Schleifräder mit dem ebenen, schrägen oder abgerundeten Umfange oder mit ihren Stirnflächen wirken, man kann mit denselben trocken oder nafs, mit Wasser und Oel schleifen.

Das Trockenschleifen bietet den Vortheil einer genaueren Beobachtung des Arbeitsganges und der sorgfältigsten Arbeitsführung, hat jedoch den Nachtheil, dafs bei kräftiger Wirkung eine Erhitzung und lästige Staubbildung nicht zu vermeiden ist. Deshalb umschliefst man das Schleifrad mit einem nur an der Arbeitsstelle etwas offenen Helm und saugt den sich bildenden Staub mit Ventilatoren ab. — Beim Nafsschleifen ist der Verlauf der Arbeit nicht genau zu verfolgen, man bedarf daher geeigneter Spannvorrichtungen für das Werkstück, die ein genaues Anstellen ermöglichen. Ueberdies verliert die Arbeitsfläche des Werkstückes an Politur und wird leicht rostig. Eine kleine Fächerpumpe und entsprechende Strahlrohre sind hierzu selbstverständlich erforderlich.

Das Schleifen mit Oel wendet man nur an, wenn höhere Politur erforderlich ist. Die Lager der Schleifradspindel müssen reichlich bemessen, gut geölt und gegen Staub und Spülwasser gut gesichert sein. Entsteht beim Schleifen ein Druck in der Achsrichtung, so mufs dieser im Hinterlager durch stellbare Spurzapfen unbedingt aufgefangen werden.

Die Verbindung und Centrirung des Schleifrades auf die Spindel wird bei der Vorführung der betreffenden Maschinen Erwähnung finden.

Schleifmaschinen, welche mit dem Scheibenumfange arbeiten.

Grofse Schleifmaschine (Fig. 1 und 2). Das Schleifrad *M* von 1000mm Durchmesser und 200mm Breite greift in eine Aussparung des Hohlgufsständers *B* ein, welcher Auflage und Führung einer Tischplatte *T* gewährt, die mittels der Spindel *V* angestellt werden kann. Das durch eine Stufenscheibe *C* bethätigte Schleifrad kreist mit 500 minutlichen Umdrehungen.

Die *kleine Schleifmaschine* (Fig. 3 und 4) arbeitet mit zwei Schleifrädern von 350mm Durchmesser und 60mm Breite, deren gemeinschaftliche Spindel mit 1400 minutlichen Umdrehungen läuft, während die zugehörige Vorgelegewelle blofs 350 Umdrehungen macht. Die Ausrückung wird durch den in Fig. 4 und deren Nebenfigur dargestellten Drehgriff mit Gabelschlitten *F* durchgeführt. Um feste Zapfen des Tischwinkels *T* sind Arme *s* drehbar, in welchen die Auflagen *T* für das Werkstück drehbar und in der Hochrichtung stellbar sind. Die Korngröfse, der Griff oder die Härte dieser Scheiben kann nach Bedarf verschieden gewählt sein.

Die in Fig. 5 dargestellte Maschine ist zum Nafsschleifen einge-

richtet. Zu diesem Behufe ist der Helm *d* mit dem Strahlrohre *e* versehen, welchem das Wasser von der Fächerpumpe *a* zugeführt wird. Die feste Auflage *b* ist über einem am Gestelle angegossenen Tische mit Seitenrändern angeordnet, welcher das Spritzwasser sammelt und einem im Gestelle vorgesehenen Behälter zuleitet.

Flachschleifmaschine (Fig. 6, 7 und 8). Bei dieser Maschine wird das Werkstück nicht gegen den Umfang des Schleifrades, sondern längs desselben bewegt. wobei eine gröfsere ebene Fläche des Werkstückes abgeschliffen werden soll. — Deshalb ragt nur eine kleine, durch die Tischstellung regelbare Zone des Schleifrades über die Tischebene vor. Diese Maschine ist mit zwei Schleifrädern ausgerüstet, von welchen das eine grobkörnig für die Vorarbeit, das andere feinkörnig für das Glattschleifen bestimmt wird.

Bemerkenswerth ist die Befestigung des Schleifrades auf der Spindel, die Hochstellung der Winkeltische und die Lagerung der Spindel. Die Scheiben von 600 und 280^{mm} Durchmesser und Breite machen 800 minutliche Umläufe.

Gewöhnlich wird der Spindel der zehnte Theil des Schleifraddurchmessers als Stärke zugemessen. Um den Arbeitsraum nicht zu beschränken, ist ein Betrieb mit wagerecht laufenden Riemen empfehlenswerth.

Für gewisse Zwecke in Schlofsfabriken u. dgl. ist die in Fig. 9 dargestellte Maschine mit stehend laufender Spindel recht brauchbar, wobei die obere Stirnfläche, sowie auch der Umfang zum Abschleifen benutzt werden kann. Eine Tischauflage ist bei einer gewissen Kleinheit der Werkstücke kaum erforderlich.

Schleifmaschinen, welche mit der Stirnfläche des Schleifrades wirken.

Grofse Planschleifmaschine (Fig. 10 bis 12). Bei dieser Maschine ist die Festklemmung des Schleifringes ***M*** von 1000^{mm} Durchmesser bei 130^{mm} Breite durch mehrere Ringsectoren ***H***, deren Bordränder den Schleifring fassen, beachtenswerth. Diese an der Rückseite der Planscheibe ***G*** geführten Sectoren werden durch Schrauben *g* centrisch angestellt. Zu bemerken ist noch die auch in Fig. 12 abgebildete Lagerung, die Gegendruckschraube *a* am Hinterlager und die Riemenverstellung.

An der Arbeitsseite befindet sich ein glatter, durch die Spindel *e* anstellbarer Tisch ***T***, auf welchem die in Fig. 13 und 14 abgebildeten Spannvorrichtungen die erforderliche Auflage finden. — Die winkelartige Spannvorrichtung ***K*** (Fig. 14) mit Schraubstock ***J*** und J_1 besitzt zwei Griffschlitze, während jene Fig. 13 mit zwei Handgriffen ausgestattet ist.

Kleiner Planschleifer (Fig. 15 und 16). Der Schleifring ***M*** von 350 und 80^{mm} Durchmesser und Breite wird durch einen schmalen Aufsenbord der Planscheibe ***G*** und durch eine etwas abgeschrägte Gegen-

scheibe G_1 durch die Mittelschraube g gehalten, während der Quertisch T vermöge zweier Säulenstützen t getragen wird. Die Spindel macht 1400 minutliche Drehungen. Bei dieser Befestigungsweise ist auf die verschieden grofse Ausdehnung durch die Wärme, der beiden Materialien, der Planscheibe und des Schleifringes keine Rücksicht genommen, ein Umstand, der bei grofsen Ausführungen leicht zu Mifsständen Veranlassung geben kann.

Selbsthätige Messerschleifmaschine. Zum Schleifen der Hobelmesser für Holzhobel-, Papierschneidemaschinen u. s. w., unter Winkel bis zu 90^0, ist die in Fig. 17 und 18 zur Ansicht gebrachte Maschine mit Tellerscheibe von 225 zu 100^{mm} Durchmesser und Breite bestimmt. Von der mit 1200 minutlichen Umläufen kreisenden Schleifradspindel wird mittels der Scheiben P_1 und P eine untere Seitenwelle f getrieben, welche wieder mittels Rollen c und C eine seitlich am Tischwinkel gelagerte Welle e mit annähernd 130 minutlichen Umgängen treibt. Auf dieser Welle ist ein aus drei Winkelrädern r und einer Zwischenkuppelung d zusammengesetztes Wendegetriebwerk angeordnet, durch welches die Tischspindel v bethätigt und dadurch der Tischschlitten K in begrenzte Hubbewegung versetzt wird. Auf diesen ist ein Querschlitten K_1 mit zwei Lagerflügeln anstellbar, zwischen welchen der Aufspannwinkel L mittels durch die beiderseitigen Bogenschlitze gesteckte Schrauben n in die dem Schleifwinkel entsprechende Winkellage eingestellt wird. Eine Steuerstange F mit Anschlagklötzchen f vermittelt die selbsthätige Hubbewegung des Tischschlittens K.

Doppelte Schleifmaschine (Fig. 19). Auf beiden Enden der Hauptspindel sind fliegend eine einfache Schleifscheibe mit Auflage und eine Tellerscheibe mit stellbarem Tischwinkel und verschiebbarem Kreuzsupportschlitten angeordnet. Durch diese Verdoppelung entsteht eine für kleinere Betriebe recht brauchbare Schleifmaschine. *Pregél.*

---

[1] Ueber *Schleif- und Schmirgelscheiben* vgl. 1879 **232** 381. 1881 **239** 413 bezieh. **240** 405. **241** 76. **242** * 173. 1882 **245** 45. 1884 **253** 301. **254** * 335. 1885 **256** 487 bezieh. **257** 119. 1886 **261** * 402. 1887 **263** * 366. *Röhr* 1887 **264** 46. *Geiger* 1887 **264** 139. **266** 283 bezieh. * 334. 1888 **268** * 288. Schmirgelscheiben auf Naxos 1889 **272** 598.

[2] Ueber *Schleifmaschinen* vgl. *Thomas und Sterne* 1878 **229** 202 bezieh. 1879 **231** * 106. 1880 **237** * 269. **240** * 349. *Pfaff* 1882 **244** * 35. *Tanite* 1883 **248** * 158. *Oppenheim* 1884 **251** * 395 bezieh. *Sondermann und Stier* **253** * 19. 1885 **258** * 437. *Laurent* 1885 **256** * 21. *Päschke* 1886 **259** * 218. *Munker und Schuckert* **261** * 11 bezieh. *Brown und Sharpe* * 157. *Reinecker* **262** * 68. 1887 **266** * 300 bezieh. *Luke und Spencer* * 359 bezieh. *Sterne* * 392. *Oppenheim* 1888 **269** * 414 bezieh. *Parks* * 433. *Shoemaker* 1889 **271** * 251. **272** * 18.

Querschlags-Betrieb.

In Nr. 8 und 9 der *Oesterreichischen Zeitschrift*, 1889, bespricht *A. Tschebull* die von dem ***Neuschachte*** des ***Braunkohlenbergbaus Annathal*** bei Gran (Ungarn) mittels ***Handbohrarbeit*** ausgeführten Querschlagsbetriebe, und besonders eingehend den in 50^{m} Schachtteufe auf etwa 600^{m} Länge zur Ausrichtung eines verworfenen Feldtheiles aufgefahrenen oberen Querschlag. Die zu durchörternden Gesteine waren schieferige Sandsteine und Schieferthon der Eocänformation, sowie Kalke der Triasformation; die Schichten fielen flach nach dem Orte zu ein. Die Abmessungen waren bei 1^{m},8 Breite, 2^{m},2 Höhe, somit betrug die Querschnittsfläche etwa 4^{qm}.

Die Mannschaft bestand aus 9 Häuern in drei Dritteln, dazu die nöthigen Förderleute. Um die oft beobachteten Fehler beim Ortsbetriebe: *unrichtige Anlage der Bohrlöcher* in Rücksicht auf die Schichtung und das sonstige Verhalten des Gesteins, sowie *unzweckmäfsige Sparsamkeit mit dem Sprengstoffe* zu vermeiden, wurde der Betrieb derart eingerichtet, dafs die Richtung, Tiefe und Neigung der Löcher jedesmal von einem Steiger angegeben und die richtige Ausführung genau überwacht wurde, dabei betrug die Tiefe der Bohrlöcher selten unter 1^{m}. Das Laden der Löcher war ausschliefslich Sache der Steiger, welche auch die erforderliche Sprengstoffmenge bestimmten. In Folge dessen waren Dynamit, Kapseln und Zünder nicht im Gedinge mit einbegriffen, es war vielmehr das Hauptgedinge lediglich nach dem Cubikmeter gestellt und zwar anfänglich auf 2 fl. 50 kr., später 2 fl. 70 kr. Hierin war auch der Verdienst der Förderleute mit eingeschlossen. Letztere hatten die gewonnenen Massen bis zum Schichtwechsel wegzufüllen und zu fördern, sie erhielten 1 fl. für die Schicht, gegen 65 bis 80 kr. bei den anderen Betrieben. Die Leistung beim Wegfüllen wurde übrigens wie seiner Zeit beim Betriebe des Arlbergtunnels dadurch wesentlich erhöht, dafs vor dem Wegthun der Schüsse die Sohle mit Blechtafeln belegt wurde, auf welchen der gröfste Theil des Haufwerkes liegen blieb. Die ebene Unterlage war für die Arbeit mit der Schaufel oder mit Trog und Kratze sehr vortheilhaft.

Die Bohrlöcher wurden je nach der Gesteinsbeschaffenheit entweder mittels Meifselbohrern von 27^{mm} Schneidenbreite oder mittels Gewindebohrern hergestellt. In der achtstündigen Schicht vertheilten sich im grofsen Durchschnitte die Arbeiten wie folgt:

Ansetzen und Bohren der Löcher	5 bis 5½	Stunden
Besetzen und Wegthun	1	„
Versäumnifs wegen Rauch	½ „ ¾	„
Abtreiben von Sohle, Firste und Ulmen . .	1½ „ ¾	„

Im Gedinge eingeschlossen war auch das Nachlegen der Eisenbahn und der Ausbau in schwachem Eichenholz. Diese Arbeiten wurden

gewöhnlich von dem abgelösten Drittel, zum Theil mit Hilfe des neuen Drittels schnell ausgeführt. Der Schichtwechsel fand stets vor Ort statt.

Die Schmiedelöhne und der Materialaufgang beliefen sich auf etwa 1 fl. 50 kr. täglich, wurden jedoch bei den Kosten des Ortsbetriebes nicht mit in Rechnung gebracht.

Die Wetterführung wurde dadurch erreicht, dafs ein Theil der gehobenen Schachtwasser in eisernen Rohren in den Schacht fallen gelassen und die mitgerissenen Wetter in Lutten vor Ort geführt wurden.

Die Leistung in einer achtstündigen Häuerschicht war im Mittel $0^{m},28$ oder $1^{cbm},11$, der Dynamitverbrauch betrug auf den laufenden Meter $4^{k},1$ im Werthe von 6 fl. 57 kr. einschliefslich Zünder und Kapseln, so dafs auf 1^{cbm} 1 fl. 66 kr. entfallen. Die *Gesammtkosten* für den laufenden Meter beliefen sich auf 17 fl. 87 kr. und für den Cubikmeter auf 4 fl. 45 kr., doch sind hierbei die Sprengmittel 20 Proc. über dem Anschaffungspreise berechnet, so dafs reine Gestehungskosten nur 16 fl. 48 kr. bezieh. 4 fl. 12 kr. erwuchsen; dabei betrug der Schichtverdienst der Häuer durchschnittlich 2 fl. 44 kr.

Die *tägliche Leistung* im Durchschnitt der 7 Betriebsmonate war $2^{m},57$, im günstigsten Monat betrug dieselbe $3^{m},31$ und die gröfste tägliche Auffahrung erreichte $4^{m},2$, für reine Handarbeit eine sehr hohe Leistung.

Als ein ferneres Beispiel für *hohe Leistung bei Ausschlufs der Schiefsarbeit* wird das Folgende angeführt: Im J. 1887 wurde auf dem *Leontinenflötz* zu Annathal in ziemlich fester Kohle eine Förderstrecke 90^{m} im Monat aufgefahren. Das Schiefsen wurde hier vermieden, um die Streckenulmen nicht zu zerklüften und um so an Unterhaltungkosten zu sparen, da die Strecke auf diese Weise in der Kohle zum Theile ohne Ausbau stand.

Legirungen von Nickel und Eisen.

Auszug aus einem Vortrage von *James Riley* bei der Frühjahrsversammlung 1889 des „Iron and Steel Institute“ in London.

Legirungen von Nickel und Eisen können, die erforderliche Hitze vorausgesetzt, in jedem Flammofen hergestellt werden; das Einschmelzen derselben erfolgt in derselben Zeit wie das einer gewöhnlichen Schrottcharge — 7 bis 8 Stunden — und beansprucht einen besonderen Aufwand von Sorgfalt nicht. Ihre Zusammensetzung ist leicht und mit Sicherheit zu controliren. Die gewöhnliche Pfanne und Koquille genügt für den Gufs, für den überhaupt aufsergewöhnliche Anordnungen völlig entbehrlich sind. Wenn das Einschmelzen in Ordnung verlief, geht das Nickel nahezu gänzlich in das Metall und kaum etwas davon in die Schlacke über, wodurch sich das Nickel wesentlich vom Chrom unterscheidet.

Nummer	Bestandtheile			Gegossen					Gegossen und ausgeglüht					Gewalzt					Gewalzt und ausgeglüht				
	Ni	Mn	C	Elasticitätsgrenze k für 1qmm	Zerreifsbelastung k für 1qmm	Verlängerung in Proc. auf 203,2mm	Verlängerung in Proc. auf 101,6mm	Contraction in Proc.	Elasticitätsgrenze k für 1qmm	Zerreifsbelastung k für 1qmm	Verlängerung in Proc. auf 203,2mm	Verlängerung in Proc. auf 101,6mm	Contraction in Proc.	Elasticitätsgrenze k für 1qmm	Zerreifsbelastung k für 1qmm	Verlängerung in Proc. auf 203,2mm	Verlängerung in Proc. auf 101,6mm	Contraction in Proc.	Elasticitätsgrenze k für 1qmm	Zerreifsbelastung k für 1qmm	Verlängerung in Proc. auf 203,2mm	Verlängerung in Proc. auf 101,6mm	Contraction in Proc.
1	1,0	0,58	0,42	Probestück fehlerhaft					43,00	86,01	—	1,5	9,5	50,56	90,73	—	11,0	24,0	47,41	86,79	—	18,7	45,0
2	2,0	0,50	0,90	Zu hart zum Bearbeiten							Gibt nach Härtung bei schwacher Rothglut in kochendem Wasser gute Werkzeuge												
3	3,0	0,57	0,35	31,19	54,97	—	2,5	5,6	37,80	54,97	—	2,5	9,0	49,46	80,34	—	20,3	37,0	44,11	76,55	—	20,3	42,0
4	3,0	0,26	0,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,31	81,12	9,0	10,1	9,0	47,73	67,58	7,5	9,0	12,0
5	4,0	0,50	0,85	Zu hart zum Bearbeiten							Gibt nach Härtung bei schwacher Rothglut in kochendem Wasser gute Werkzeuge												
6	4,7	0,23	0,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39,54	63,80	17,25	23,4	42,0	44,11	63,95	20,0	25,0	44,8
7	5,0	0,30	0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47,26	73,09	10,0	12,5	22,5	44,11	67,11	15,0	17,5	18,5
8	5,0	0,34	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48,99	81,91	14,0	15,6	14,0	51,20	73,72	13,5	14,0	17,0
9	10,0	0,50	0,50	Zu hart zum Bearbeiten							Gibt nach Härtung in kaltem Gebläsewind gute Schneidewerkzeuge												
10	25,0	0,85	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60,17	80,97	10,5	11,7	—	20,08	72,15	29,0	30,0	28,6
11	25,0	0,52	0,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,66	74,98	43,5	47,6	60,0	23,69	66,32	40,0	45,3	43,6
12	49,4	0,57	0,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,29	58,91	—	12,0	24,0	33,08	58,28	—	20,0	29,0

Das Metall ist in den Koquillen ruhig und dünnflüssiger als gewöhnliches Flufsmetall, es erstarrt schneller und erscheint durch und durch homogen. Die Blöcke haben ebene und glatte Oberflächen, die nickelreichsten aber machen gröfsere Pfeifen, als Blöcke gewöhnlichen Flufsmetalles. Die Metalloide sondern sich in denselben weniger ab, weshalb durch diese sonst veranlafste Uebelstände hier zurücktreten. Der bei der Bearbeitung entstehende Abfall kann ohne Verlust an Nickel wieder eingeschmolzen werden.

Das Wärmen der Blöcke zum Ausschmieden und zum Walzen beansprucht keine besondere Vorsicht; sie ertragen gleichstarke Erhitzung wie nickelfreie Blöcke mit gleichem Kohlengehalte, es sei denn, der Nickelgehalt übersteige 25 Proc., in welchem Falle eine etwas geringere Temperatur und gröfsere Sorgsamkeit beim Schmieden erfordert wird.

Wurde das Metall ordentlich hergestellt und war seine Zusammensetzung richtig, so erträgt es, sei der Nickelgehalt grofs oder klein, Schmieden und Walzen gut; wohl aber kann dasselbe in anderer Richtung so schlecht sein, dafs es bei der Bearbeitung rissig wird, wie dies auch bei gewöhnlichem Flufsmetalle der Fall möglich ist.

Die vorstehende Tabelle enthält die Resultate einer Reihe an Eisennickelmetall ausgeführter Zerreifsproben.

Der Kohlengehalt der Probe Nr. 6 (0,22 Proc.) ist klein genug, um Vergleichungen mit gewöhnlichem Flufseisen zu gestatten, welches nach dem Ausglühen folgende Resultate gibt: Elasticitätsgrenze 25^{k} für 1^{qmm}, Zerreifsbelastung 47^{k} für 1^{qmm}, Verlängerung auf 203^{mm},2 23 Proc. und Contraction der Bruchfläche 48 Proc. Es hat also hier eine Beimischung von 4,7 Proc. Ni die Elasticitätsgrenze von 25 auf 44^{k},11 und die Zerreifsbelastung von 47 auf 63^{k},95 gehoben, ohne dafs die Verlängerung und die Contraction wesentlich vermindert worden wären.

Die Probe Nr. 3 gab bei nur 3 Proc. Ni und auf 0,35 Proc. vergröfsertem Kohlengehalte nahezu gleiche Resultate.

Die Proben Nr. 2 und Nr. 5 sind sehr hart, theils in Folge hohen Kohlengehaltes, theils aber auch durch den grofsen Gehalt an Nickel; bei Probe Nr. 9 mit mäfsigem Kohlengehalte mufs aber die Härte vorzugsweise dem zehnprocentigen Nickelgehalte zugeschrieben werden.

Die Härte wächst mit dem Nickelgehalte, doch tritt in dieser Beziehung eine Aenderung wieder ein, sobald derselbe 20 Proc. erreicht und übersteigt; das Metall wird dann wieder weicher, dehnbarer und neutralisirt sogar den Einflufs der Kohle, wie aus Probe 11 ersichtlich ist, welche 20 Proc. Ni und 0,82 Proc. C enthält.

In Hinsicht auf die durch Erhöhung des Nickelgehaltes hervorgerufene Härte gleicht letztere Probe dem von Mr. *Hadfield* beschriebenen Eisenmanganmetalle: aber es ist erfreulicher Weise zu constatiren, dafs, bevor die Grenze gröfserer Bearbeitungsschwierigkeit erreicht wird, eine

Reihe von Nickellegirungen möglich bleibt, die für eine Menge von Zwecken vom höchsten Werthe sind.

Eisennickelmetall mit 25 Proc. Ni hat eigenthümliche und beachtenswerthe Eigenschaften. Bei nach dem Auswalzen nicht wieder ausgeglühten Stücken ist die Zerreifsbelastung grofs und auch die Elasticitätsgrenze liegt einigermafsen hoch; aber im ungeglühten Zustande bleibt die Zerreifsbelastung gut, während die Elasticitätsgrenze auf ungefähr $^1/_3$ der Zerreifsbelastung zurückgeht. In beiden Fällen ist wieder die durch die Verlängerung vor dem Zerreifsen ausgedrückte Dehnbarkeit merkwürdig: sie beträgt bei $203^{mm},2$ bis zu 40 Proc. Eine andere Eigenschaft, welche aus den Proben Nr. 10 und 11 hervorgeht, am deutlichsten aber durch die geringe Contraction der Querschnittsfläche von Nr. 10 nachgewiesen wird, ist die, dafs die Verlängerung sich nahezu gleichmäfsig auf das ganze Stück erstrecken mufs.

Die Härtungsproben geben die Möglichkeit an die Hand, die Zerreifsbelastung, Elasticitätsgrenze und Härte dieser Legirungen sehr erheblich zu steigern. Es sind Stücke probirt worden, deren Zerreifsbelastung bis zu $137^k,05$ und deren Elasticitätsgrenze $81^k,91$ betrug, und sogar 150,59 bezieh. $85^k,06$ sind erreicht worden, während sich die Verlängerung auf 9,37 Proc. bei $101^{mm},6$ und die Contraction auf 49,2 Proc. stellte. Zwei von Mr. *Kirkaldy* geprobte Stücke ergaben als Zerreifsbelastung 148,36 und $147^k,85$, als Elasticitätsgrenze 81,93 und $83^k,94$, als Verlängerung 7,8 und 8,2 Proc. und als Contraction 52,4 und 50 Proc.

Die nachfolgende Torsionsprobentabelle gibt in der Colonne „Bemerkungen“ die Nummerirung nach der vorher mitgetheilten Tabelle,

	Anzahl Windungen auf 762 mm Länge	Durchmesser der Stange 25,4 mm Hebellänge 304,8 mm		Zustand	Bestandtheile in Procenten			Bemerkungen
		Elasticitätsgrenze	Bruchbelastung		Ni	Mn	C	
		k	k					
1	$1\frac{7}{8}$	388,8	838,9	geschmiedet	1,0	0,58	0,42	Nr. 1 nicht ausgeglüht
2	$2\frac{1}{8}$	307,2	683,7	„	5,0	0,30	0,30	„ 7 „ „
3	$1\frac{3}{4}$	301,7	784,4	„	3,0	0,57	0,35	„ 3 „ „
4	$1\frac{7}{8}$	281,7	677,3	„	4,7	0,25	0,22	„ 6 „ „
5	$2\frac{5}{8}$	250,9	705,0	„	50,0	—	0,35	— —
6	3	231,4	884,7	„	25,0	0,85	0,27	Nr. 10 nicht ausgeglüht
A	$1\frac{7}{8}$	316,2	820,7	geschmiedet u. ausgeglüht	1,0	0,53	0,42	„ 1 ausgeglüht
A	$2\frac{3}{8}$	296,2	673,7	„	5,0	0,36	0,30	„ 7 „
A	$2\frac{5}{8}$	295,8	654,7	„	4,7	0,23	0,22	„ 6 „
A	5	163,3	952,7	„	25,0	0,85	0,27	„ 10 „
Martin-metall	$1\frac{15}{16}$	272,7	766,3	„	—	—	0,51	absol. Festigkeit $74^k,35$ für 1^{qmm}
	$1\frac{9}{16}$	272,7	769,9	geschmiedet	—	—	0,51	„ „ $79^k,39$ „ 1^{qmm}
	$3\frac{1}{2}$	201,9	557,6	„	—	—	—	„ „ $47^k,41$ „ 1^{qmm}

um danach leicht die Zerreifsbelastung u. s. w. der Proben in dieser aufsuchen zu können. Diese Proben sind am Metalle theils unmittelbar nach dem Schmieden, theils nach darauf vorangegangenem Ausglühen ausgeführt worden; sie sind nach ihrer Güte geordnet und ist dabei auf Festigkeit, Elasticitätsgrenze und Dehnbarkeit, letztere bestimmt durch die Anzahl der ausgehaltenen Windungen, gerücksichtigt.

Es bedarf nicht der Anwendung der nickelreichsten Sorten, um die besten Resultate zu erhalten, denn in beiden Klassen enthalten die am höchsten stehenden Proben nur 1 Proc. Ni. Am Schlusse der Tabelle sind auch die Resultate einiger Torsionsproben an gewöhnlichem Martinmetalle aufgeführt. Nr. 7 und 8 sind Proben eines Stahles, theils nach vorausgegangenem Ausglühen nach dem Schmieden, theils unausgeglüht, der eine absolute Festigkeit von 74,35 und 79^{k},39 besitzt. Beim Vergleiche dieser beiden Proben mit einander zeigt sich eine ganz unbedeutende Verbesserung durch das Ausglühen. Vergleicht man dieselben weiter mit Nr. 9, einer Probe gewöhnlichen Flufsmetalles mit 47^{k},41 absoluter Festigkeit, so wird man finden, dafs es besser ist, etwas von der durch eine gröfsere Anzahl von Windungen angezeigten Dehnbarkeit zu opfern, um eine etwas gröfsere Stärke zu haben, wie die höhere Elasticitätsgrenze und Zerreifsbelastung bei Nr. 7 und 8 angeben.

Es ist gebräuchlich geworden, Propeller- und andere Achsen aus weichem Metalle anfertigen zu lassen; es dürfte aber gestattet sein, anzunehmen, dafs die erforderliche Widerstandskraft derselben gegen Spannung und Verschleifs durch Anwendung eines härteren Metalles mit trotzdem hinreichender Dehnbarkeit vergröfsert werden könnte.

Es ist interessant zu sehen, mit welcher Schärfe die vorstehende Probereihe das bestätigt, was durch die zuerst mitgetheilte Tabelle vorgeführt wurde. Sowohl die Elasticitätsgrenze wie die Zerreifsbelastung bei den geglühten und ungeglühten Proben stimmen überein und stehen im gleichen Verhältnisse zu einander in beiden Reihen, während die Zahl der Windungen genau mit der Verlängerung bei den Zerreifsproben einig geht.

Einige Eigenschaften der Eisennickellegirungen seien nachfolgend kurz aufgeführt.

Das specifische Gewicht des Nickels soll 8,66 sein (8,86 ?), das des Eisennickels mit 25 Proc. Ni ist 8,08, das des zehnprocentigen 7,866, und bei 5 Proc. Ni beträgt es 7,846, während das specifische Gewicht gewöhnlichen geschmiedeten Flufsmetalles 7,84 ist.

Sämmtliche Nickellegirungen bis zu 50 Proc. Ni hinauf nehmen gute Politur mit schöner Fläche an; ihre Farbe wird mit steigendem Ni-Gehalte immer heller.

In Rücksicht auf die sehr wichtige Frage des Verrostens ist festzustellen, dafs die nickelreichen Legirungen praktisch genommen unverrostbar sind und dafs die nickelärmeren anderes Flufsmetall in dieser

Beziehung weit hinter sich zurücklassen. Angestellte Versuche haben ergeben, dafs im Vergleiche zu Flufsmetall mit 0,18 Proc. C fünfprocentiges Eisennickelmetall rostet wie 10 : 12 und verglichen mit Flufsmetall mit 0,4 Proc. C und 1,6 Cr wie 10 : 15. Gehen die Gehalte an Ni bis zu 25 Proc. in die Höhe, so stellen sich diese Verhältnisse wie 10 : 870 bezieh. 10 : 1160. Einige Proben der nickelreicheren Legirungen, welche mehrere Wochen hindurch der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt waren, zeigen jetzt noch reine Bruchflächen.

Legirungen mit bis 5 Proc. Ni lassen sich ziemlich leicht mit Dreh- und Hobelstahl bearbeiten, mit weiter steigendem Ni-Gehalte wird dies schwieriger. Die nickelärmeren lassen sich besonders gut lochen, sowohl wenn sie nach dem Walzen ausgeglüht wurden als auch unausgeglüht. Die Löcher können einander bis auf 3^{mm} nahe stehen, ohne dafs ein Reifsen eintritt.

Legirungen mit bis 1 Proc. Ni schweifsen recht gut; darüber hinaus verringert sich die Schweifsbarkeit mit jeder weiteren Steigerung des Ni-Gehaltes.

Die nickelarmen Legirungen besitzen keinen Glanz, die reicheren aber sind glänzend nach Beseitigung des Glühspanes.

Die Erfinder dieser Legirungen huldigen der Ansicht, dafs der Stahl zusammengesetzt sei von Krystallen metallischen Eisens, zusammencementirt durch ein Eisencarburet, und halten dafür, dafs die grofse Stärke ihres Productes darauf basire, dafs das Nickel mit diesem Eisencarburet einen stärkeren Cement bilde, dafs der Raum zwischen den Eisenkrystallen vollständiger ausgefüllt und die Kohäsion zwischen denselben energischer werde und dafs die Erstarrungspunkte des Cementes und der Krystalle einander näher liegen und dadurch ein festerer Zusammenschlufs der Elemente befördert werde.

Sie halten aufserdem die Art ihres Herstellungsverfahrens für unerläfslich, um den Nickel zum Eingehen der Verbindung mit dem Eisen zu zwingen und eine homogene Legirung zu bilden; ohne dies Verfahren werde nur eine mechanische Mischung gebildet werden, welcher weder Gleichmäfsigkeit noch Schmiedbarkeit und Dehnbarkeit eigen wäre.

Es bedarf keiner reichen Phantasie, eine Anzahl von passenden Verwendungszwecken für diese Legirungen nachzuweisen, und es fällt schwer, in diesem Punkte nicht Enthusiast zu werden, denn die vielfachen besonderen Eigenschaften derselben qualificiren sie zur Verwendung fast für jeden denkbaren Zweck.

Das 25 procentige Eisennickelmetall mit seiner grofsen Festigkeit und Dehnbarkeit und nach dem Ausglühen der niedrig gelegenen Elasticitätsgrenze ist für alle Operationen gut geeignet, welche eine ansehnliche Formveränderung einbegreifen wie Austeufen oder Treiben, während seine Widerstandskraft gegen das Rosten es unschätzbar für eine Menge anderer Zwecke erscheinen läfst.

Diese Eigenschaften zusammen mit der im unausgeglühten Zustande immer noch hohen Elasticitätsgrenze machen es für alle Zwecke passend, bei denen die Materialkosten im Vergleiche zu den Kosten der Bearbeitung keine Rolle spielen und für einzelne Specialzwecke, z. B. kleine Dampfkessel und solche von Specialtypen, Locomotivfeuerbüchsen, Schrauben für Torpedo- und andere Fahrzeuge, bei denen Leichtigkeit, Stärke und Widerstand gegen das Rosten von wesentlichem Gewichte sind, und die Legirungen von 25 bis herab zu 5 Proc. Ni bieten zahlreichste Möglichkeiten, ein Material zu Werkzeugstahl herzustellen, ebenso gut, wenn nicht besser, als bisher bekannt.

Aber erst bei 5 Proc. Ni und darunter ist dem Eisennickelmetalle ein hochgradiges Interesse seitens der Consumenten sicher in Aussicht zu stellen.

Die in neuerer Zeit auf die Anwendung höherer Dampfspannung sich stützenden Fortschritte in der Construction von Seedampfmaschinen wären nicht möglich gewesen, hätte dem Ingenieur nicht ein besseres Material als Puddeleisen zur Verfügung gestellt werden können. Man denke sich nun die Möglichkeiten, die sich durch ein Metall eröffnen wie Nr. 6 der ersten Tabelle, welches nach dem Ausglühen noch eine um 30 Proc. gröfsere absolute Festigkeit und eine um 60 bis 70 Proc. höhere Elasticitätsgrenze hat als gewöhnliches Flufsmetall, während seine Dehnbarkeit fast unvermindert ist und es besser dem Rosten widersteht. Für die derzeitig benutzte Dampfspannung kann bei seiner Anwendung das Gewicht erheblich reducirt werden und viele Constructionsschwierigkeiten fallen dann weg, oder aber die Dampfspannung könnte in Folge der gröfseren Stärke des Metalles noch weiter erhöht werden.

Diese Metalle sind ebenso wichtig für den Schiffsbauer wie für den Civilingenieur. Ersichtlich wird dies, wenn man die Vortheile erwägt, welche ihre Verwendung bei grofsen Bauwerken gewähren kann. Man denke hierbei an die Forthbrücke und an den Eiffelthurm. Hätten den Ingenieuren für diese Bauwerke Metalle zur Verfügung gestanden mit 63^k absoluter Festigkeit und 44^k Elasticitätsgrenze anstatt mit 47 bezieh. 27^k im einen und mit nahezu 35 bezieh. 22 bis 25^k im anderen Falle, wie viele Schwierigkeiten zu überwinden wäre ihnen dann durch das geringere Gewicht des Materials erspart geblieben; die Forthbrücke wäre leichter und luftiger, der Eiffelthurm geschmackvoller ausgefallen, als sie nun sind.

Der Militäringenieur hat noch kein Material gehabt, welches sich zu Panzer und Kanone so eignet, wie das Eisennickelmetall. Schon im ursprünglichen Zustande hat dasselbe viele Eigenschaften, welche sie für diese Zwecke empfehlen; nachdem aber auch das beste Verfahren gefunden sein wird, sie zu härten, werden sie unübertrefflich für Herstellung von Panzern sein. Dr. *Leo.*

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Schlufs des Berichtes S. 368 d. Bd.)

Ueber die in den Samen als Reservestoff abgelagerte Cellulose und eine daraus erhaltene neue Zuckerart, die Seminose, berichtet *K. Reis* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 S. 609.

Ueber polaristrobometrisch-chemische Analyse hat *A. Landolt* im Vereine mit *F. Rathgen* und *F. Schütt* eine grofse Arbeit über die Zahlen, welche man bei Rechnungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Polarisation zu Grunde legen soll, in den *Sitzungsberichten der königl. preufsischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1887 Bd. 48, veröffentlicht, auf welche wir hier nur aufmerksam machen können.

Ueber Zuckerbildung und andere Fermentationen der Hefe hat *E. Salkowski* Untersuchungen angestellt (*Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 6 S. 462). Bewahrt man Hefe in Chloroformwasser auf, so findet keine Selbstgährung statt, dagegen eine Reihe anderer Vorgänge, nämlich die Bildung von Zucker, Leucin und Tyrosin und die Spaltung von Nucleïn. Diese Prozesse sind fermentativ, denn bei Anwendung sterilisirter Hefe findet die Zersetzung des Nucleïns nur in beschränktem Umfange, die anderen Vorgänge gar nicht statt. Da die Lebensäufserungen der Hefe beim Aufbewahren in Chloroformwasser erlöschen, so müssen die Prozesse durch lösliche Fermente, Enzyme, bedingt sein, welche unabhängig von dem Leben des Protoplasmas auch nach dem Tode desselben fortwirken. Die Menge des gebildeten Zuckers betrug zwischen 4,24 und 8,47 Proc. des Trockengewichtes der Hefe. Derselbe stammte jedenfalls aus einem Kohlehydrat der Hefe, wahrscheinlich aus dem Hefegummi.

Ueber einen reducirenden Bestandtheil der Hefe berichtet *Griesmayer* in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfen-Zeitung*, Bd. 29 S. 476. *J. de Bey Peilhade* hatte in der Hefe und später auch in verschiedenen Thier- und Pflanzentheilen durch Extraction mit Methylalkohol eine Substanz erhalten, welche ein so starkes Reductionsvermögen besafs, dafs sie Schwefel in Schwefelwasserstoff umzuwandeln vermochte, und welchen er „Philothion“ nannte. *Griesmayer* hält diesen Stoff für *Diamid* oder *Hydracin* bezieh. für ein Salz desselben. Denn nach *Curtius* soll das Hydracin das stärkste Reductionsmittel sein, welches beim Erhitzen seines Sulfates zum Schmelzen die Schwefelsäure nicht nur zu Schwefel, sondern zu Schwefelwasserstoff reduciren soll.

Ueber künstliche Diastase berichtet *A. Reychler* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 22 S. 414 (auch *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 109). Durch Digeriren von frisch bereitetem Weizenkleber mit sehr verdünnten Säuren oder sauren Salzen — Salzsäure, Kaliumbisulfit, Phosphorsäure, Alkalimonophosphat, Essigsäure, Weinsäure und Milchsäure — bei 30 bis 40° erhält man eine opalisirende Flüssigkeit, welche folgende Reactionen zeigt:

Durch Kochen wird die Lösung nicht coagulirt. Durch äufserst verdünnte Kalilauge entsteht ein Niederschlag, welcher sich in geringem Ueberschusse an Kali wieder löst. Durch wenig Alkohol wird die Flüssigkeit geklärt, durch mehr Alkohol getrübt. Kaliumferrocyanid bewirkt einen in viel Essigsäure löslichen Niederschlag. Quecksilberchlorid scheint ohne Wirkung zu sein. Mit Guajaktinktur und Wasserstoffsuperoxyd entsteht eine intensive blaue Färbung, diese Reaction bleibt jedoch aus, wenn die Lösung vorher gekocht oder mit viel Säure versetzt wurde. Die Lösung zeigt diastatische Wirkung, denn ein Kleister aus 2g Stärke mit 250cc Wasser, welcher mit 2cc einer Fermentlösung, die durch Digeriren des aus 20g Weizenmehl gewonnenen Klebers mit 100cc einer 0,2procentigen Kaliumphosphatlösung erhalten war, versetzt und 5 Stunden auf 50 bis 60^0 erwärmt wurde, war im Stande, 135cc alkalischer Kupferlösung zu reduciren. Diese fermentative Wirkung, sowie das Verhalten gegen Guajaktinctur, welches nach *Lintner* für Diastase charakteristisch ist, lassen auf die Anwesenheit eines mit der Diastase identischen oder ihr doch sehr ähnlichen Fermentes schliefsen. Aus anderen Eiweifskörpern, wie Albumin und Gelatin, gelang es *Reychler* nicht, ein gleich wirksames Ferment zu bereiten. Dagegen läfst sich, wie schon *Lintner* beobachtet hat, mit den löslichen Eiweifsstoffen des Weizenmehles ebenfalls Diastasereaction hervorrufen und auch eine gewisse Zuckerbildung bewirken, welche durch wenig Säure noch erhöht wird. Auch in ungekeimter Gerste konnte die diastatische Wirkung nachgewiesen werden. Auch hier erhöhte ein Zusatz einer äufserst geringen Säuremenge die Umsetzung der Stärke um einige Procente, während eine gröfsere Menge Säure hemmend wirkt. Der Verfasser hält es nach seinen Untersuchungen für nicht unwahrscheinlich, dafs beim Keimungsprozesse der Gerste und anderer Samen die Löslichkeit und Fermentkraft eines Theiles der Eiweifskörper durch eine ähnliche Reaction bewirkt werde, wie beim Auflösen des Klebers in sehr verdünnter Säure (vgl. auch die Untersuchungen *Bernheim*'s, welcher die Bildung von Diastase aus Kleber durch Bakterien beobachtete, 1889 **272** 89).

Die Frage, ob Malz ein oder zwei Fermente enthält sucht ***O. E. Nykander*** in der ***Deutschen Brauindustrie***, Nr. 13 S. 48, zu beantworten. Entgegen den Beobachtungen *Lintner*'s und Anderer (vgl. 1889 **272** 90) soll nach dem Verfasser sowohl das Malz aus verschiedenen Getreidearten, wie auch der Speichel zwei Fermente enthalten.

Ueber die Ausführung der Jodprobe schreibt ***K. Kruis*** in der ***Oesterreichisch-Ungarischen Brennereizeitung***, Bd. 12 S. 65. Die richtige Art der Ausführung der Prüfung als bekannt voraussetzend, heben wir hier nur hervor, dafs der Verfasser die Prüfung der Maische unmittelbar nach dem Ausblasen empfiehlt. Er hat die Beobachtung gemacht, dafs bei guter Beschaffenheit des Malzes dann niemals eine Rothfärbung eintritt,

während bei schlechtem Malze die Rothfärbung vorhanden ist und erst nach 20 bis 25 Minuten die farblose Reaction eintritt. In der *unmittelbar nach beendigtem Ausblasen* vorgenommenen Jodprobe hat man daher, nach Ansicht des Verfassers, ein verläſsliches und sehr werthvolles Mittel zur Beurtheilung eines der wichtigsten Prozesse der Spirituserzeugung, sowie namentlich ein untrügliches Mittel zur Bestimmung der Wirksamkeit des verwendeten Grünmalzes. Dieser Ansicht tritt, besonders in Bezug auf die Dickmaischen, *Heinzelmann* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 99, entgegen. Er läſst gelten, daſs man bei Dünnmaischen einen Anhalt für die Qualität des Zuckerbildungsvorganges an der kürzeren oder längeren Zeit des Verschwindens der Rothfärbung besitzen kann, bemerkt aber andererseits, daſs es ihm in einer ganzen Reihe von Brennereien, mit Vormaischbottichen verschiedener Systeme, selbst bei Steigerung des Malzes bis zu 5 Proc. des Kartoffelgewichtes, nicht geglückt ist, Maischen zu erhalten, welche mit Jod keine Rothfärbung mehr zeigten. Es trat stets eine intensive Rothfärbung ein, welche erst nach 10 bis 35 Minuten verschwand. Trotzdem lieſs die Vergährung nichts zu wünschen übrig. In den Dickmaischen steht die Menge des Achroodextrins zu derjenigen der Maltose in einem Verhältnisse von 1 : 5 oder gar 1 : 4; es sind daher hier groſse Mengen von Dextrin durch die Nachwirkung der Diastase zu verarbeiten und man hat sehr oft die Beobachtung gemacht, daſs die Vergährung mangelhaft war, auch dann, wenn das Malz durchaus normal, d. h. für die Zuckerbildung ausreichend gewesen war; es reichte dann die Diastasemenge doch nicht mehr für die Nachwirkung aus, besonders auch, weil die bei Dickmaischen während der Nachgährung einzuhaltende niedrigere Temperatur von etwa 29° für die Diastasewirkung weniger günstig ist als die höhere Temperatur von etwa 33°, welche man bei Dünnmaischen einhalten kann. *Heinzelmann* ist daher der Ansicht, daſs bei Dickmaischen die Jodreaction für die Beurtheilung des weiteren Verlaufes der Gährung von gar keinem Nutzen ist, und daſs man nur durch eine Mehrgabe von Malz dem Uebelstande der schlechten Vergährung abhelfen kann.

Gährversuche mit Galactose, Arabinose, Sorbose und anderen Zuckerarten haben *Stone* und *Tollens* ausgeführt (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 109, daselbst nach *Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1889 Nr. 4). Aus diesen Versuchen werden folgende Schluſsfolgerungen gezogen: Die Galactose gährt mit Bierhefe und Nährlösung annähernd ebenso vollständig wie Dextrose, wenn auch langsamer. Auch Sorbose gährt (nach einem Versuche zu urtheilen) mit gewöhnlicher Bierhefe und Nährlösung, wenn auch langsam und unvollständig. Arabinose gährt mit Bierhefe und Nährlösung sehr langsam und unvollständig, mit rein gezüchteter Hefe gar nicht. Milchzucker hat noch schwächere Gährung als Arabinose gezeigt. Nach den beschriebenen Versuchen

kann man die betrachteten Zuckerarten nach ihrer gröfseren oder geringeren Gährungsfähigkeit in folgende Reihe bringen: Dextrose, Lävulose, Galactose, Sorbose (Arabinose, Milchzucker). Ueber Galactose vgl. auch 1889 **271** 418.

Zur Beseitigung des üblen Geruches von Spiritus aus angefaulten Kartoffeln wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Filtration durch Kiesfilter empfohlen, oder, falls der Spiritus noch einmal destillirt werden kann, ein Zusatz von Kaliumpermanganat, wodurch bei Trennung des Vorlaufes und Nachlaufes ein ziemlich reines Hauptproduct zu erzielen sein dürfte. An derselben Stelle wird ein in einem Falle beobachteter *Fettgeruch* eines sonst guten Spiritus auf den durch die Schmiermittel veranlafsten Fettgehalt des Retourdampfes zurückgeführt und zur Beseitigung des Uebelstandes die Anwendung indirekten Dampfes angerathen. Für denselben Zweck wird S. 20 die Verwendung eines sehr reinen Talges statt des Mineralöles zum Schmieren empfohlen.

Eine Zusammenstellung über den Fuselölgehalt der Branntweine auf Grund der im Reichsgesundheitsamte ausgeführten Untersuchungen (vgl. 1889 **272** 87) bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 19. Eine Gegenüberstellung der wesentlich Kornbranntwein herstellenden Gegenden zu den hauptsächlich Kartoffeln verarbeitenden Gebieten ergibt folgende Zahlen:

a) *Gebiet des Kornbranntweins.*

Westfalen	0,397	Proc. Fuselöl in 100 Proc. Alkohol
Rheinprovinz . . .	0,332	„ „ „ 100 „ „
Schleswig-Holstein .	0,321	„ „ „ 100 „ „
Bremen	0,291	„ „ „ 100 „ „
Hannover	0,201	„ „ „ 100 „ „
Mittel	0,3025	„ „ „ 100 „ „

b) *Gebiet des Kartoffelbranntweins.*

Ostpreufsen	0,381	Proc. Fuselöl in 100 Proc. Alkohol
Posen	0,365	„ „ „ 100 „ „
Westpreufsen . . .	0,326	„ „ „ 100 „ „
Pommern	0,264	„ „ „ 100 „ „
Schlesien	0,263	„ „ „ 100 „ „
Brandenburg . . .	0,162	„ „ „ 100 „ „
Mittel	0,3215	„ „ „ 100 „ „

Zu diesen Zahlen ist jedoch zu bemerken, dafs der annähernd gleiche Fuselgehalt beider Kategorien keine Schlüsse auf den Stand der Brennerei und auf die Beschaffenheit des Rohspiritus zu ziehen gestattet, denn es ist zu berücksichtigen, dafs in den östlichen Gebietstheilen in grofsem Umfange Rohspiritus zur Fabrikation von Trinkbranntwein verwendet wird, während in den westlichen Gebietstheilen zum Theil eine mehrmalige Rectification des Rohspiritus stattfindet, zum Theil ein Verschneiden mit Sprit üblich ist, also Mafsnahmen, durch welche der Gehalt an Fuselöl vermindert wird. Berücksichtigt man dieses, so kommt man zu dem Schlusse, dafs der Kornrohspiritus dem Kartoffelrohspiritus gegenüber der fuselreichere ist.

Ueber den Einfluſs des Aethylalkohols auf den Stoffwechsel des Menschen hat *H. Keller* Untersuchungen ausgeführt (*Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1889 S. 128), welche zu folgenden Resultaten führten:

1) Eine erhebliche diuretische Wirkung am Alkoholtage, übereinstimmend mit allen Autoren. 2) Eine geringe Verminderung der Stickstoffausscheidung am Alkoholtage, was vielleicht aus einer durch den Alkohol bewirkten Störung der Verdauung und Resorption zu erklären wäre. An dem dem Alkoholtage folgenden Tage zeigte sich eine leichte Vermehrung der Stickstoffausscheidung, was aus einer nachträglichen Resorption erklärt werden könnte. 3) Die Angabe über vermehrte Phosphorsäureausscheidung kann Verfasser nicht mit Sicherheit bestätigen. 4) Die Chlorausscheidung ist nicht unbedeutend vermehrt (vgl. auch 1887 **265** 366).

Statistische Erhebungen über die durchschnittliche Lebensdauer der Trinker und Nichttrinker hat die *British medical society* veranlaſst (*Oesterreichisch-Ungarische Brennereizeitung*, Bd. 13 S. 61, daselbst nach *Amer. Bierbrauer*). Dieselben ergaben, daſs den mäſsigen Gewohnheitstrinkern im Durchschnitte eine beträchtlich längere Lebensdauer (etwas über 9 Jahre) beschieden ist als den Total-Abstinenzlern.

Denaturirter Spiritus. Reinhardt erhebt in der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1888 S. 634, Klagen über den denaturirten Spiritus, weil derselbe Metalle, besonders Messing, stark angreifen soll. *Schenkel* macht in derselben Zeitschrift, 1889 S. 66, darauf aufmerksam, daſs nicht das Denaturirungsmittel diese Eigenschaft besitzt, sondern daſs dieselbe durch einen Zusatz von Säure im Ueberschusse, welcher vielfach zur Neutralisirung der Pyridinbasen ausgeübt wurde, veranlaſst ist. Jetzt ist dieser Uebelstand beseitigt, nachdem durch den Beschluſs des Bundesrathes vom 21. Juni 1888 jeder Zusatz zu dem denaturirten Spiritus, durch welchen das Denaturirungsmittel ganz oder theilweise aus dem Spiritus ausgeschieden oder durch welchen die Wirkung des Denaturirungsmittels in Bezug auf Geschmack oder Geruch verändert wird, verboten ist.

Einen Spiritusprobenehmer beschreibt *Vinc. Th. Magerstein* in Troppau in der *Oesterreichisch-Ungarischen Brennereizeitung*, Bd. 13 S. 101. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem Blechrohre, dessen untere Oeffnung durch eine besondere Vorrichtung mittels eines Pfropfes verschlossen werden kann, nachdem das offene Blechrohr in das Faſs eingesenkt worden ist. Es wird also hierdurch eine ganze Spiritussäule durch die ganze Tiefe des Fasses herausgestochen und dadurch, wenn der Spiritus nicht gut gemischt war, eine bessere Durchschnittsprobe erhalten, als sie durch den Stechheber gewonnen werden kann.

Ueber Beziehungen zwischen den Angaben eines Volumen und eines Gewichts-Alkoholometers bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 1, nach den *Mittheilungen der kaiserlichen Normalaichungscommission* folgende Tabelle *zur Umwandlung der Volumprocente in Gewichtsprocente.*

Volumprocente	Gewichtsprocente		Volumprocente	Gewichtsprocente		Volumprocente	Gewichtsprocente	
0	0,04	0,81	34	28,29	0,87	68	60,48	1,05
1	0,85	0,81	35	29,16	0,87	69	61,53	1,06
2	1,66	0,81	36	30,03	0,87	70	62,59	1,07
3	2,47	0,80	37	30,90	0.87	71	63,66	1,08
4	3,27	0,81	38	31,78	0.88	72	64,74	1,09
5	4,08	0,80	39	32,66	0,88	73	65,83	1,09
6	4,88	0,81	40	33,54	0,89	74	66,92	1,10
7	5,69	0,81	41	34,43	0.90	75	68,02	1,11
8	6,50	0,81	42	35,33	0,90	76	69,13	1,13
9	7,31	0,81	43	36,23	0,90	77	70.26	1,13
10	8,12	0,82	44	37,13	0,91	78	71.39	1,14
11	8,94	0,81	45	38,04	0,90	79	72,53	1,15
12	9,75	0,82	46	38,94	0,92	80	73,68	1,16
13	10,57	0,82	47	39,86	0,92	81	74,84	1,16
14	11,39	0,83	48	40,78	0,93	82	76,00	1,18
15	12,22	0,83	49	41,71	0,93	83	77,18	1,19
16	13,05	0,83	50	42,64	0,94	84	78.37	1,21
17	13,88	0,84	51	43,58	0,95	85	79,58	1,22
18	14,72	0,83	52	44,53	0,95	86	80,80	1,23
19	15,55	0,84	53	45,48	0,96	87	82,03	1,25
20	16,39	0,84	54	46,44	0,96	88	83,28	1,26
21	17,23	0,85	55	47,40	0,97	89	84,54	1.28
22	18,08	0,84	56	48,37	0,98	90	85.82	1,30
23	18,92	0,84	57	49,35	0,98	91	87,12	1,32
24	19,76	0,84	58	50,33	0,99	92	88.44	1,35
25	20,60	0,84	59	51,32	0,99	93	89,79	1,37
26	21,44	0,84	60	52,31	1,00	94	91,16	1,40
27	22,28	0,85	61	53.31	1,01	95	92,56	1,43
28	23,13	0,86	62	54,32	1,01	96	93.99	1,46
29	23.99	0,86	63	55,33	1,02	97	95.45	1.50
30	24,85	0,86	64	56.35	1,02	98	96,95	1.56
31	25.71	0,86	65	57,37	1,03	99	98.51	1.62
32	26,57	0,86	66	58,40	1,04	100	100.13	
33	27,43	0,86	67	59,44	1.04			

Die Tabelle gibt für die bei verschiedenen Temperaturen abgelesenen *scheinbaren* Volumprocente die *scheinbaren* Gewichtsprocente an. Letztere müssen alsdann mit Hilfe der Tabellen für die Gewichtsalkolometer in die *wahren* Gewichtsprocente bei Normaltemperatur umgewandelt werden, wobei jedoch zu beachten ist, dafs die Volumenalkoholometer Thermometer nach Réaumur haben, während die Tafeln für die Gewichtsalkoholometer nach dem hunderttheiligen Thermometer angeordnet worden sind. Hat man also die Temperatur beim Volumenalkoholometer nach Réaumur abgelesen, so mufs dieselbe erst in Grade Celsius umgerechnet werden, bevor man die Reduction der scheinbaren Stärke auf die wahre Stärke mit Hilfe der Tabellen für das Gewichtsalkoholometer vornimmt. Zu der hier mitgetheilten Tabelle ist noch zu bemerken, dafs die rechts von den Gewichtsprocenten stehenden Zahlen die 1 Volumprocent entsprechende Differenz in Gewichtsprocenten

angeben und dazu dienen, um Bruchtheile der Volumprocente in Gewichtsprocente umzurechnen.

In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 115, wird darauf aufmerksam gemacht, dafs neuerdings *Gewichtsalkoholometer* zu sehr billigen Preisen angeboten werden, deren Zuverlässigkeit aber vielfach keine absolute ist, trotzdem sie den Aichungsstempel tragen, denn da in dem aichamtlichen Prüfungsverfahren die Richtigkeit der Instrumente, namentlich für die Alkoholometerscala, immer nur an einzelnen wenigen Stellen untersucht wird, so bleibt in einem gewissen Umfang die Zuverlässigkeit der Instrumente trotz der Aichung ausschliefslich von der Sorgfalt der auf die Herstellung verwendeten Arbeit abhängig.

Ueber die Producte der alkoholischen Gährung, mit specieller Berücksichtigung der Glycerinbildung haben *V. Thylmann* und *A. Hilger* (*Archiv für Hygiene*, Bd. 8 S. 451) eine grofse Reihe von Gährversuchen ausgeführt mit Lösungen von verschiedenen Zuckerarten, bei verschiedenen Temperaturen, bei Luftzutritt und Luftabschlufs, mit und ohne Nährlösung, bei verschiedener Gährdauer, ferner theils mit reiner, normaler Bierhefe, theils mit Reinculturen. Die Resultate dieser Versuche waren folgende: 1) bei langsamer Gährung und niederer Temperatur ist die Glycerinbildung vermindert; 2) bei Zuckerlösungen, welche einen Zusatz von Nährlösungen erhalten haben, ist die Glycerinbildung meistens in erhöhtem Mafse zu beobachten; 3) ob die Gährung bei Zutritt oder Abschlufs von Luft stattfindet, ist von keinem merklichen Einflufs auf die Glycerinbildung; 4) die Temperatur von 34^0 verlangsamt die Gährung, zugleich aber auch die Glycerinbildung. Das Optimum liegt zwischen 25 und 30^0. Bei 15^0 geht die Gährung langsam, aber sehr regelmäfsig vor sich; 5) eine starke Concentration der Zuckerlösungen verlangsamt die Gährung, aber nicht die Glycerinbildung. Es ist daher das Verhältnifs von Glycerin zu Alkohol in vermehrtem Mafse zu beobachten und zwar am erheblichsten bei Luftzutritt.

Ueber das Vorkommen von Bakterien im normalen Pflanzengewebe, welches *Bernheim* beobachtete (vgl. 1889 **272** 89), hat *Buchner* Versuche angestellt (*Münchener medicinische Wochenschrift*, 1888 Nr. 52 S. 906), welche die Beobachtungen *Bernheim*'s nicht bestätigen. Der Verfasser konnte niemals Bakterien auffinden und hält, wenn solche im Inneren von vegetabilischen Geweben vorkommen, dieses Auftreten für eine pathologische Erscheinung. Der von *Bernheim* beobachtete Hof in den Kulturen besteht nach den Untersuchungen des Verfassers nicht aus Bakterien, sondern aus fein vertheiltem Fette.

Untersuchungen über die Zuckerstoffe einiger Pilzarten veröffentlicht *E. M. Bourquelot* im *Comptes rendus*, 1889 Bd. 108 S. 568.

Ueber den Einflufs des Saccharins auf verschiedene Fermente hat *A. Stift* Versuche ausgeführt (*Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie der österreichisch-ungarischen Monarchie*, 1889), welche zum Theil in Wider-

spruch mit denen von ***Bruylants*** (1889 **272** 91) zu dem Resultate führten, dafs durch Saccharin sowohl die Pepsin- wie die Pankreas-Verdauung und ebenso auch die diastatische Wirkung nicht unerheblich gehindert wird, demnach das Saccharin nach Ansicht des Verfassers als ein verdauungsstörender und daher gesundheitsschädlicher Stoff anzusehen ist.

Entfärbungspulver für dunkelgefärbte, insbesondere für invertirte Melasse- und Zuckerlösungen, ferner für Fuselöl, Holzgeist, Spiritus, Essigsäure u. s. w. von ***A. Gawalowsky.*** Dasselbe wird nach der ***Allgemeinen Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie***, Bd. 9 S. 453, gewonnen durch auf einander folgende Behandlung des sogen. Salzpulvers der Blutlaugensalzfabriken mit Salzsäure und Sodalösung; es soll selbst die dunkelst gefärbten Melasse- und Zuckerlösungen, wie solche insbesondere bei der Raffinosebestimmung nach der Invertmethode resultiren, fast wasserhell entfärben, ohne dafs hierdurch die Drehung alterirt wird. Preis für 1^k 18 bis 20 Kreuzer österr. W.

Eine Uebersicht über die Thätigkeit des kaiserl. Patentamtes mit besonderer Berücksichtigung der Patentklasse VI bringt die ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 12 Ergänzungsheft S. 108.

Iris-Reagenspapier, bereitet durch Tränken von Filtrirpapier mit einem heifs bereiteten, wässerigen Auszuge von frischer Iris versicolor, welches durch Säuren magentaroth, durch Alkalien grün gefärbt wird, wird in der ***Zeitschrift für Spiritus- und Prefshefeindustrie***, Bd. 9 S. 483, daselbst nach ***Am. Journ. pharm.***, zum Nachweise von Säuren und Alkalien empfohlen.

Oxalsäuregährung an Stelle von Alkoholgährung bei einem typischen, endosporen Saccharomyceten (*Sacch. Hansenii n. sp.*) beobachtete ***W. Zopf*** (***Wochenschrift für Brauerei***, Bd. 6 S. 457, daselbst nach ***Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft***). Der Pilz war aus dem Substrat von Baumwollsaatmehl isolirt. Er vermag sowohl Zuckerlösungen der Traubenzuckerreihe (Galactose, Traubenzucker) als auch der Rohrzuckerreihe (Rohrzucker, Milchzucker, Maltose) als auch mehrwerthige Alkohole (Dulcit, Glycerin, Mannit) zu Oxalsäure zu oxydiren.

Die antiseptischen Eigenschaften des Hydroxylamins prüfte ***G. Marpmann*** (***Wochenschrift für Brauerei***, Bd. 6 S. 482, daselbst nach ***Pharmaceutische Centralhalle***, neue Folge, 1889 Bd. 10 S. 145). Die Untersuchungen des Verfassers ergeben, dafs Hydroxylamin eines der stärksten Pilzgifte ist, die bis jetzt bekannt geworden sind. In einer Verdünnung von 1 : 5000 werden beispielsweise Gährungen verhindert, auch dann, wenn die Flüssigkeiten sowohl reich an organischer Substanz überhaupt als auch an entwickelungsfähigen Keimen sind. Keimfreie Substanzen werden schon durch bedeutend gröfsere Verdünnung geschützt. Nährgelatine mit 1 : 30000 Hydroxylamin wurde in Glasschälchen 4 Stunden offen im Arbeitszimmer stehen gelassen, dann mit einer Glasplatte bedeckt und nach 24 Stunden untersucht. Während drei Schälchen ohne Zusatz

von Hydroxylamin je 8 bis 20 Colonien entwickelt hatten, fanden sich auf sechs Hydroxylaminschälchen keine Entwickelungen. *Morgen.*

Ueber die Untersuchung und das Verhalten von Cement.

1) *Prüfung von Cement.*

Ein neues Werk über Portland-Cement „*Étude pratique sur le ciment de Portland*“ von *M. Candlot* bespricht *H. le Chatelier* (*Bulletin de la société d'encouragement*, 1889 S. 212 bis 229). Dieses Werk befafst sich mit dem eingehenden Studium der Methoden, die zur Prüfung der Cemente Anwendung finden. Der eigentliche Werth des Buches besteht darin, durch Ziffern, die aus einer grofsen Anzahl von Versuchen sich ergeben haben, die unbestimmten und häufig sich widersprechenden Angaben der Fachleute in Frankreich richtiggestellt und in wissenschaftlicher Weise zum Ausdruck gebracht zu haben. Der Reihe nach werden folgende Prüfungsmethoden der Cemente besprochen:

Die chemische Analyse.
Probe auf Feinheit der Mahlung.
Dichtebestimmung.
Ermittelung der Bindezeit.
Prüfung der Zug- und Druckfestigkeit.

Einige Beispiele, in welcher Weise *Candlot* den Stoff behandelt, mögen hier gegeben werden:

1) *Die chemische Analyse.* Durch eine Zusammenstellung von mehr als 30 Analysen von Portland-Cementen verschiedener Länder findet der Verfasser, dafs die Zusammensetzung derselben nur zwischen engen Grenzen schwankt. Berechnet man aus diesen Analysen die Zusammensetzung der Cemente in Aequivalenten, so erhält man auf 1 Mol. SiO_2: Al_2O_3 0,14 bis 0,27, Fe_2O_3 0,03 bis 0,07, CaO 2,77 bis 3,26 und MgO 0,07 bis 0,10 Mol. — Die Analysen beziehen sich auf möglichst aschenfreie Cemente. Die chemische Analyse allein erlaubt aber nur einige Cemente von besonders schlechter Qualität auszuscheiden, sie gestattet keinen Einblick in die physikalischen Eigenschaften der besseren Cemente.

2) *Feinheit der Mahlung.* Körner, die durch ein Sieb von 900 Maschen auf das Quadratcentimeter nicht hindurchgehen, betrachtet *Candlot* als indifferent und dem Sande gleichwerthig; die feinsten Cementtheilchen, welche durch das Seidensieb hindurchgehen, haben allein Einflufs auf die Erhärtung der Mörtel während der ersten Periode des Erhärtens. Jene Theilchen, die durch ein Sieb von 5000 Maschen auf 1^{qcm} hindurchgehen, erhärten sämmtlich früher oder später und tragen zur endgiltigen Festigkeit der Mörtel bei, ebenso sehr wie die feineren Theilchen. Die Bestimmung der Feinheit der Mahlung ist schon deshalb

nothwendig, weil grofse Körner als Cement bezahlt werden und wie Sand wirken, noch wichtiger erscheint diese Probe aber unter einem anderen Gesichtspunkte: Die Feinheit der Cemente hat einen wesentlichen Einflufs auf gewisse Eigenschaften derselben, die gewöhnlich auch Gegenstand der Untersuchung bilden, nämlich die Dichtigkeit und die Bindezeit. Der Bestimmung der letzteren ohne Bezug auf die Feinheit der Mahlung kann nicht viel Werth beigelegt werden.

3) *Dichtigkeit.* Die Bestimmung der Dichte wird deshalb ausgeführt, weil man eine bestimmte Relation annimmt zwischen der Dichte und dem Grade des Brandes. Nach Versuchen von *Candlot* schwankt der Werth für die „absolute" Dichte zwischen 3,154 und 3,108; erstere Zahl bezieht sich auf normal gebrannten Portland-Cement, letztere auf schlecht gebrannten Cement; man könnte bei diesen geringen Schwankungen die Bestimmung der absoluten Dichte weglassen (vgl. 1885 **256** 551 und 552). Die Bestimmung der scheinbaren Dichte wird allein heute noch ausgeführt; aber diese hängt nicht vom Grade des Brennens, sondern von einer Reihe von anderen Umständen ab. In erster Linie von der Art des Aufschichtens; ein und derselbe Cement kann auf verschiedene Weise aufgeschichtet, die Dichten 1,2 bis 2,3 ergeben. Einen wesentlichen Einflufs auf die Dichte hat auch die Gröfse der Gefäfse; so erhielt *Candlot* folgende Werthe:

Gröfse des Gefäfses	Dichte
0.010^{l}	1,150
1	1,250
100	1,450

Ferner ist sie abhängig von der Feinheit der Mahlung. Die Dichte jener Portland-Cemente, die vollständig durch ein Sieb von 5000 Maschen hindurchgingen, war sehr nahe an 1,000. Da aber auch hier die Unterschiede zwischen den Dichten gut und schlecht gebrannter Cemente innerhalb der Grenzen unvermeidlicher Versuchsfehler liegen, ist der Werth dieser Bestimmung vollkommen illusorisch. Man schrieb früher dem Brande einen bedeutenden Einflufs auf die scheinbare Dichte zu; dies geschah aber nur, weil man ungleich feine Cemente mit einander verglich. Schlecht gebrannte Cemente geben bei gleicher Mahlung ein viel feineres Pulver als gargebrannte.

4) *Bindezeit.* Da die Anwendung verschiedener Nadeln zur Bestimmung der Bindezeit sehr abweichende Resultate gibt, so wird der Gebrauch der Nadel von 300^{g} Gewicht und 1^{mm} Querschnitt empfohlen, die von *Vient* vorgeschlagen wurde, und auch in Deutschland in Anwendung kommt (vgl. 1886 **261** 345). Die Dauer der Bindezeit verändert sich auffallend mit der Temperatur, wie folgende von *Candlot* ausgeführte Versuche ergeben:

Temperatur der Masse	7°	15°	20°	25°	30°	35° C.
1. Cement	4^{h}	3^{h}	2^{h} 18′	25′	10′	augenblicklich
2. „	28′	14′	10′	9′	8′	„

Eine Veränderung der Temperatur um 23° C. genügt, um die Bindezeit von 4 Stunden auf 10 Minuten herabzusetzen. Die Schnelligkeit des Abbindens hängt auch ab von der Menge des zugesetzten Wassers. Aus der Tabelle von *Candlot* ist folgendes Beispiel entnommen:

Wasser auf 100 Th. Cement	24 Th.	28 Th.	32 Th.	34 Th.
1. Cement	5′	20′	42′	45′
2. „	1h	1h37′	3h37′	4h

Mörtel, die aus Cement und Sand bestehen, binden immer langsamer ab als reine Cemente, da die nöthige Menge Wasser bei ersteren gröſser ist. — *Candlot* fand, daſs alle Kalksalze — das Sulfat, Chlorid, Nitrat u. s. w. — das Abbinden der Cemente verzögern, während Kochsalz auf die Bindezeit keinen Einfluſs ausübt. Versuche mit Chlorcalciumlösungen ergaben z. B. folgende Werthe:

Gramme Chlorcalcium in 1l	0	2	5	10	20	40	60
Bindezeit	52′	1h	10h	10h	12h	8h	6h

Meerwasser verzögert sehr das Abbinden. *Candlot* hat gezeigt, daſs diese Verzögerung ausschlieſslich dem Sulfat und Chlorid des Calciums zuzuschreiben ist, die durch Umsetzung zwischen den Magnesiumsalzen des Meerwassers und dem Kalke der Cemente entstanden sind. Welchen Einfluſs die atmosphärische Luft auf die Bindezeit der Cemente ausübt, geht aus der folgenden Versuchsreihe hervor. Der Cement wurde in Säcken an einem trockenen Orte aufbewahrt, und vor jedem Versuch der Inhalt derselben tüchtig durchgeschüttelt.

Zeit der Lufteinwirkung in Monaten .	1	2	3	4
Bindezeit auf Süſswasser bezogen .	40′	1h	4h25′	11h50′
„ „ Meerwasser „ .	3h	6h40′	10h25′	14h20′

Der Gehalt an Kohlensäure und Wasser war nach 4 Monaten 2,45 Proc.

Candlot befaſst sich eingehend mit der Bestimmung der Zugfestigkeit und bespricht nicht die Druckfestigkeit, da letztere, obgleich weitaus zuverlässiger, weniger gebräuchlich ist (vgl. die deutschen Normen). An ersterer hat er allerlei auszusetzen; so stimmen die Angaben der Probekörperchen untereinander nicht überein, wenn sie auch aus demselben Materiale und auf die gleiche Art hergestellt wurden. Ein anderer, sehr bedeutender Fehler besteht darin, daſs die Zugfestigkeit nicht dem Querschnitt der Probekörper proportional ist. *Candlot* erhielt folgende Resultate mit Probekörperchen von 16qcm und 5qcm Querschnitt:

Zugfestigkeit in Kilogrammen für 1qc.

	Querschnitt	7 Tage	28 Tage	3 Mon.	6 Mon.	9 Mon.
1. Cement	5qc	34,6	53,5	68,9	58	56,6
	16qc	14	37,9	47,2	40,0	41
Mörtel 1 : 3 . . .	5qc	13	16	16,5	16,2	18
	16qc	8,1	9,7	10,5	10,6	10,5
2. Cement	5qc	32,2	58,4	64,9	68,4	72,6
	16qc	14,8	28,7	29,7	32	28,1
Mörtel 1 : 2 . . .	5qc	15,9	18,6	21,8	24,4	25,4
	16qc	8,4	11,8	12,2	14,7	16,3

Die Zugfestigkeit scheint eher dem Umfange als der Fläche proportional zu wachsen.

Aenderung der Festigkeit mit der Zeit. Guter Cement nimmt an Festigkeit zu, bis er nach einer bestimmten Zeit ein Maximum derselben erreicht hat, auf welchem sich die Festigkeit ohne merkbare Abnahme erhält. Andere Cemente nehmen nach einiger Zeit an Festigkeit bedeutend ab, so z. B. Bindemittel, die zu viel Kalk enthalten oder unvollständig gebrannt sind; nachdem sie die Festigkeit der besten Cemente erreicht haben, bekommen sie Risse und zerfallen nach einem oder mehreren Jahren. Eine ähnliche Erscheinung zeigen auch zuweilen gute Cemente unter gewissen Umständen. Reiner Cement, genügend fein gemahlen und mit Meerwasser befeuchtet, zeigt ein Maximum der Festigkeit zwischen dem 3. und 6. Monat der Erhärtung. Die schliefsliche Festigkeit ist etwas geringer. Aber in diesem Falle ist die scheinbare Anomalie die Folge der Vorgänge bei den Versuchen; sie bezeichnet keine Verminderung des wahren Zusammenhalts des Cementes, denn man findet sie nicht wieder in den daraus hergestellten Mörteln. Diese scheinbare Verminderung der Festigkeit ist nur bei Probekörpern zu beobachten, die im Bruche sich dem Glase ähnlich verhalten, die nicht am kleinsten Querschnitt, sondern an verschiedenen anderen Stellen brechen, bei denen der Bruch häufig von der Angriffsstelle der Eisenzangen seinen Ausgang nimmt (vgl. *W. Michaëlis* „*Zur Beurtheilung des Cementes*“ Berlin 1876). Die Zahlen für die Zugfestigkeit schwanken in solchen Fällen sehr bedeutend, eine Probe ergibt oft den doppelten Werth der anderen. — Aus den Tabellen des Herrn *Candlot* ist auch zu ersehen, dafs die Erhärtung der Cemente nach 8 bis 50 Tagen ein nur sehr unvollständiges Bild gibt von der Festigkeit der Cemente nach 1 bis 2 Jahren.

Die *Menge Anmachwasser* wird besprochen, ebenso die *Beschaffenheit* des letzteren. Das Meerwasser gibt andere Festigkeiten als Süfswasser; aus seinen Tabellen konnte der Verfasser aber keine bestimmte Regel ableiten. Die Unterschiede schwanken mit der Natur der Cemente, der Menge des Anmachwassers, des zugesetzten Sandes u. s. w. Die Abweichungen sind aber nie sehr bedeutend.

Die *Temperatur* hat nicht nur Einflufs auf die Bindezeit, sondern auch auf die Widerstandsfähigkeit der Cemente, die mit zunehmender Temperatur etwas abzunehmen scheint. Aber die Versuche sind hier nicht sehr beweiskräftig: *Candlot* scheint nur sehr kalkreiche Cemente untersucht zu haben, auf die allerdings der Einflufs der Temperatur unbestreitbar ist: ihre Zugfestigkeit nimmt in hohem Mafse ab mit der Steigerung der Temperatur. Hier wären noch weitere Versuche wünschenswerth.

Candlot fand, dafs Mörtel, die mit Meerwasser angemacht und dann der Luft ausgesetzt wurden, fester wurden, als wenn sie im Wasser verblieben:

	3 Monate	6 Monate	9 Monate
Wasser	15,6	20,7	19,5
Luft	29,5	36	42

Bei Süfswasser waren die Resultate zweifelhaft. Man hat hier den Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu berücksichtigen (vgl. die Versuche von *Dyckerhoff* weiter unten). Bei Meerwasser scheint der Gehalt an hygroskopischen Salzen die Erhärtung zu begünstigen.

Poröse Oberflächen verursachen eine schnellere Erhärtung als solche, die kein Wasser aufzunehmen vermögen. Dafs die Natur des Sandes, die Quantität desselben, die Menge des Anmachwassers die Festigkeit beeinflussen, ist bekannt. Alle bisher besprochenen Umstände von Einflufs auf die Festigkeit sind von der Natur der Cemente unabhängig; sie verändern die Resultate der Festigkeitsprüfung und würden Fehler hervorrufen, wenn man sie nicht berücksichtigen würde. Die wichtigsten Eigenschaften der Cemente selbst, welche die Art ihrer Erhärtung bedingen, sind die Zusammensetzung, der Grad des Brandes, des Alters und die Feinheit der Mahlung.

Abweichungen in der Zusammensetzung haben zwei ganz entgegengesetzte Wirkungen, je nachdem der Kalk- oder der Thongehalt vorherrscht. Ein Ueberschufs an Kalk gibt Cemente, die schnell erhärten, aber bald rissig werden und zerfallen; ein Ueberschufs an Thon bewirkt, dafs der Cement während des Erkaltens zu Staub zerfällt, langsam bindet, aber seine Festigkeit beibehält.

	7 Tage	28 Tage	3 Mon.	6 Mon.	9 Mon.
Normaler Cement	21	38	49	56	58
Cement mit viel Kalk	37	49	41	—	—
Schwerer kieselreicher Staub .	18	25	35	35	38

Cemente, die nicht genügend gebrannt sind, verhalten sich wie solche mit einem Ueberschufs an Kalk.

Die sicherste Schlufsfolgerung, die man aus den Experimenten *Candlot*'s ziehen kann, ist die, dafs die Proben auf Zugfestigkeit kein Bild von der wahren Widerstandsfähigkeit der Cemente geben. Die Zugfestigkeit hängt in der That aufser von der Qualität der Cemente auch noch von einer grofsen Anzahl äufserer Umstände ab. So ändert sich der Widerstand auf 1^{qcm} mit dem Querschnitte; er ist von der Temperatur, der Menge und Beschaffenheit des Anmachwassers abhängig; endlich wird der Cement meist nicht auf Zug-, sondern gewöhnlich auf Druckfestigkeit beansprucht.

Die *Proben mit heifsem Wasser* verwirft *Candlot* vollständig, ohne für seine Anschauung die genügende Anzahl von Beweisen zu bringen. *Le Chatelier* rügt diesen Mangel, indem Versuche mit heifsem Wasser doch gewisse Vortheile bieten: heifses Wasser beschleunigt die Hydratisation der Cemente und läfst einen Ueberschufs an Kalk und andere Mängel eher erkennen, als die Versuche mit kaltem Wasser.

Nachdem *Candlot* in höchst genauer Weise alle Umstände studirt hat, die auf die Untersuchung der Cemente von Einfluſs sein können, trachtet er eine Methode anzugeben, diese Proben möglichst fehlerfrei auszuführen. In der That, eine Schluſsfolgerung, die man aus der Arbeit des Verfassers ziehen kann, ist die, daſs die Proben, man möge sie mit der peinlichsten Genauigkeit ausführen, nur sehr wenig von den wahren Eigenschaften der Cemente erkennen lassen. Man wird mit ihrer Hilfe in bestimmten Fällen mit Sicherheit sagen können, daſs ein Cement schlecht, aber niemals, daſs er wirklich gut ist, was zu wissen viel interessanter wäre. Zum Schlusse des Referates wird hervorgehoben, welche Eigenschaften der Cemente für die Praxis zu bestimmen wünschenswerth wäre.

Die Arbeit von *Candlot* ist jedenfalls als recht werthvoll der Aufmerksamkeit der Fachmänner zu empfehlen. Die wenigen hier wiedergegebenen Zahlenangaben sind aus Tabellen des Werkes entnommen, das viele Hunderte derselben enthält, und diese selbst wieder sind aus Verzeichnissen von Versuchen ausgezogen, die Tausende derselben enthalten. Die so bestimmten Zahlen verdienen ein ganz besonderes Vertrauen. — Auſserdem enthält das Werk *Candlot*'s noch sehr nützliche Anweisungen über den Gebrauch der Portland-Cemente im Allgemeinen, über den rasch bindenden Portland-Cement und über die Anwendung von Chlorcalcium, um die Eigenschaften desselben zu verändern.

Die Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement (vgl. 1886 **261** 344) sind nach Erlaſs vom 28. Juli 1887 des Ministers für öffentliche Arbeiten von den ihm unterstehenden Behörden in Zukunft den Lieferungen von Cement zu Grunde zu legen. An dem Entwurfe wurden vorher wenige kleine Abänderungen vorgenommen. Statt „Definition“ ist „Begriffserklärung“ gewählt. Die Begründung zu I ist geändert worden; sie heiſst jetzt:

„Im Interesse der Verkäufer und des sicheren Geschäftes ist die Durchführung eines einheitlichen Gewichtes dringend geboten. Hierzu ist das weitaus gebräuchlichste und im Weltverkehr fast ausschlieſslich geltende Gewicht von 180^k Brutto = etwa 400 Pfd. englisch gewählt worden.“

Der zweite Absatz fällt weg. In den Erläuterungen zu II ist das Wort „Consistenz“ durch „Dickflüssigkeit“ ersetzt worden. Im 2. Absatz heiſst es:

„Für genaue Ermittelung der Bindezeit und zur Feststellung des Beginnes des Abbindens, welche (da der Cement vor dem Beginne des Abbindens verarbeitet werden muſs) bei rasch bindenden Cementen von Wichtigkeit ist, bedient man sich einer Normalnadel von 300^g Gewicht, welche einen cylindrischen (? D. Ref.) Querschnitt von 1^{qmm} Fläche hat und senkrecht zur Achse abgeschnitten ist.“

Eine der wichtigsten Aenderungen betrifft den Absatz über die Volumenbeständigkeit. Derselbe lautet jetzt:

„Portland-Cement ***soll volumenbeständig sein.***“

Die Worte: „Als vorläufige, eine rasche Beurtheilung gestattende

Probe wird die Darrprobe empfohlen" sind gestrichen worden, ebenso die Erläuterungen zu III, worin die Durchführung der Darrprobe auseinandergesetzt ist, und desgleichen ist im ersten Absatz der Erläuterungen hinter den Eingangsworten „Zur Ausführung der" das Wort „entscheidenden" gestrichen worden. Der Antrag auf Fortfall der Darrprobe wurde vom Vorstande des Vereins deutscher Cementfabrikanten selbst beantragt, und zwar weil sie in zwei Richtungen zu schweren Irrthümern Veranlassung geben kann. Sie kann einen Cement als nicht volumenbeständig darstellen, der in der That volumenbeständig ist, und kann einen Cement als volumenbeständig darstellen, der es nicht ist.

In der Begründung zu Nr. V: „Festigkeitsproben" sind die Worte am Schlusse des 3. Satzes: „Die Zugsprobe soll nur als Controlprobe für die Gleichmäfsigkeit der gelieferten Waare gelten" gestrichen worden.

Der Vorstand des Vereins deutscher Cementfabrikanten macht in einem Rundschreiben noch besonders darauf aufmerksam, dafs die Normen, wie schon ihre Ueberschrift ergibt, nur zum Vergleiche verschiedener ***Portland-Cemente*** unter einander, ***nicht aber zur Werthvergleichung mit anderen hydraulischen Bindemitteln*** benutzt werden können. Durch alleinige Prüfung auf Bindekraft zu Sand, wie sie die Normen zur Prüfung von Portland-Cement vorschreiben, kommen nicht alle Eigenschaften eines hydraulischen Bindemittels zum Ausdrucke. Dieselben zeigen in Bezug auf Volumenbeständigkeit, Festigkeit mit anderen Sandzusätzen und bei anderen Erhärtungsweisen, wie die in den Normen vorgeschriebenen, ferner in Bezug auf Wasserundurchlässigkeit, ihre Widerstandskraft gegen Witterungseinflüsse u. s. w. ein sehr verschiedenes Verhalten. Sie müssen daher auch in dieser Richtung geprüft werden.

(Fortsetzung folgt.)

Die Prüfung des Schweifseisens der Kettenbrücke in Kiew

bildete den Gegenstand einer Mittheilung, welche der Brückenbau-Ingenieur Professor ***Belelubski*** in einer Sitzung der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft vorgetragen hat. Die in Rede stehenden Prüfungen sind im mechanischen Laboratorium des Petersburger Instituts der Verkehrsingenieure ausgeführt und liefern einen werthvollen Beitrag zur Beantwortung der Frage, ob das Eisen der Brücken nach langjähriger Beanspruchung einer Aenderung seiner mechanischen Eigenschaften ausgesetzt ist oder nicht. Der Frage konnte nähergetreten werden, da sich im Magazin der Kiewer Kettenbrücke einige Kettenglieder befanden, die bei der Herstellung des Bauwerkes übrig geblieben waren. Die Prüfungen fanden an zwei Gruppen von Probestücken statt, von denen die einen aus einem der Brücke entnommenen Kettengliede, die anderen aus einem der im Magazin vorhandenen Vorrathsglieder, und zwar unter Benutzung einander entsprechender Stellen der Stäbe, hergestellt waren. Die mittels einer ***Werder***'schen Maschine ausgeführten Versuche haben ergeben, dafs:

1) das vor mehr als vierzig Jahren zubereitete Eisen vollständig den Bedingungen entspricht, welche gegenwärtig an das Brückeneisen gestellt werden; 2) dafs nennenswerthe Aenderungen der mechanischen Eigenschaften des Eisens durch dessen vierzigjährige Beanspruchung nicht hervorgerufen worden sind. Das letztere Ergebnifs deckt sich mit den Schlufsfolgerungen über die

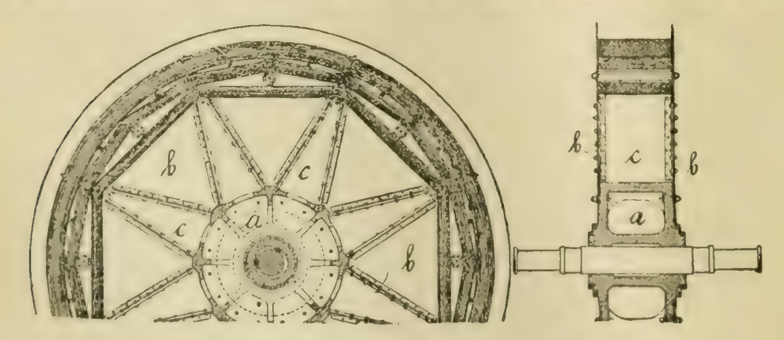
Beständigkeit der Eigenschaften des Eisens, zu welchen Professor *Bauschinger* in München auf Grund seiner Untersuchungen des Eisens aus alten Brücken und bei Prüfungen mit wiederholten Beanspruchungen gelangt ist.

Die Länge derjenigen Probestücke der Kiewer Brücke, bei welchen die Beanspruchung parallel zur Walzrichtung erfolgte, betrug 200mm. Das aus einem der Kettenglieder der Brücke entnommene Eisen zeigte eine Zugfestigkeit von rund 34k,5 auf 1qmm, eine relative Ausdehnung von rund 14 Proc., eine Zusammenziehung des Querschnittes von rund 17.4 Proc.; das aus einem der Vorrathsglieder entnommene Eisen dagegen zeigte eine Zugfestigkeit von rund 35k auf 1qmm, eine relative Ausdehnung von rund 13,4 Proc. und eine Zusammenziehung des Querschnittes von rund 18,8 Proc. (Nach *Centralblatt der Bauverwaltung* vom 24. August 1889.)

Schwungrad mit aus Draht gewickeltem Schwungringe.

Die sich stets wiederholenden und namentlich im Walzwerksbetriebe (vgl. 1887 **265** * 65) vorkommenden Schwungradexplosionen haben wiederholt die Frage angeregt, ob das bisher zu den Schwungrädern benutzte Material nicht durch ein widerstandsfähigeres zu ersetzen sei. Aus diesem Bestreben gingen die Constructionen aus Schmiedeeisen hervor, in denen entweder das ganze Schwungrad aus Schmiedeeisen hergestellt wurde oder aber es wurde wenigstens der Schwungring aus Schmiedeeisen hergestellt. Im ersteren Falle wurden die Speichen durch zwei geschlossene, flach kegelförmige Wände von Kesselblech ersetzt, deren radiale Verbindungsstellen durch Laschen vernietet wurden, welche zugleich zum Abstützen dienten. Der Schwungring besteht aus Flacheisen, welche in einfacher Weise und mit versetzten Stöfsen entweder hochkantig oder flach gebogen, zum Ringe zusammengebaut werden. Im anderen Falle beschränkte man sich darauf, nur den Ring aus Schmiedeeisen herzustellen oder aber den Gufseisen-Schwungring durch warm umgelegte schmiedeeiserne Ringe zu verstärken; wobei in Folge des Schwindens des Ringes ein für das feste Gefüge des Schwungringes vortheilhaftes Zwängen entsteht. Nicht selten wählte man zu diesem Verstärkungsringe ein breites Flacheisen, um dasselbe zugleich als Riemscheibe benutzen zu können.

Neuerdings hat sich *R. Mannesmann* eine Schwungradeinrichtung patentiren lassen (D. R. P. Nr. 47209 vom 12. August 1888), bei welcher der Schwungring aus straff gewickeltem Drahte besteht und welche stab- oder ringförmige Speichenstützen aufweist. Die Absicht des Erfinders ist, alle auf Ueberwindung von Zugkräften berechneten Verbindungen des Schwungringes mit den zwischen dem Schwungringe und der Nabe befindlichen Gliedern des Schwungrades zu vermeiden. Demgemäfs wird Draht um eine Nabe, mit oder ohne



Einschaltung loser, lediglich Druckkräften Widerstand leistender Zwischenglieder mit einer so hohen Spannkraft aufgewickelt, dafs bei der für das Schwungrad bestimmten Umfangsgeschwindigkeit die beim Aufwickeln dem Drahte ertheilte Zugspannung einschliefslich der durch die Fliehkraft in der Bewickelung erzeugten Zugspannung noch eben unter der zulässigen höchsten

Beanspruchung des Drahtes bleibt. Die Zwischenglieder brauchen demnach nur die durch die Wickelung erzeugten Druckspannungen auszuhalten und kann deshalb die Umfangsgeschwindigkeit gegenüber der gebräuchlichen um das Doppelte erhöht werden, ohne dafs Explosionen zu befürchten wären. Das Schwungrad besteht nach der Textfigur aus der Gufseisennabe *a*, den daran geschraubten zwei seitlichen Blechscheiben *b* und den Stützen *c*, welche mit *b* verschraubt sind. Der Draht wird so über die Stützen gewickelt, dafs er sich gleichmäfsig zwischen die Scheiben *b* legt. Der Stahldraht hat am besten einen Durchmesser von 4mm und wird auf das Schwungrad gewickelt, während die fertig aufgestellte Maschine dieses langsam dreht.

Zum Anspannen des Drahtes dient ein Richtwalzwerk, durch welches derselbe über drei untere Rollen streicht, auf welche er durch zwei obere, anstellbare Rollen aufgedrückt wird. Zur genauen Regelung der Spannung ist zwischen dem Richtwalzwerke und dem Schwungrade ein Gewicht angebracht, welches mit einer Rolle auf dem Drahte gleitet. Zur Führung des Drahtes behufs richtiger Aufwickelung dient ein nahe vor der Aufwickelungsstelle angebrachtes Führungsauge. Es bedarf wohl nicht der Erwähnung, dafs es nicht genügt, das Schwungrad lediglich gegen die Einwirkung der Fliehkraft zu sichern. Mit besonderer Sorgfalt wird man auch darauf zu achten haben, dafs die Construction bei Störungen in der Bewegungsrichtung, wie es bei Walzwerken gar häufig vorkommt, hinreichend fest ist. Dieser Bedingung kann durch die Wahl der Blechstärke *b* in jedem Falle genügt werden.

Verhütung des Abblätterns von Oelfarbenanstrich auf Cementverputz.

Dem bekannten Uebelstand des Abblätterns von Oelfarbenanstrich von Cementverputz wird bekanntlich durch sogen. Tödten des freien Aetzkalkes begegnet. Bisher wurde für diesen Zweck Eisenvitriol verwendet; viel besser kommt man nach Dr. *Sels* zum Ziele, wenn man statt Eisenvitriol freie Leinölfettsäure anwendet. Der frische Cementverputz ist mehrmals mit Wasser gut abzuspritzen, um das Alkali zu entfernen, die Fläche zweimal mit Leinölfettsäure zu tränken, worauf man nach dem Trocknen die Leinölfarbe streichen kann (***Chemiker-Zeitung***, 1889). *Zg.*

Neues optisches Glas.

Ueber ein neues *optisches Glas*, das in Schweden seit Kurzem hergestellt werden soll, haben schon mehrfach kleinere Notizen die technische Literatur durchlaufen. Nach einer Notiz im ***Diamant***, 1889 S. 347, ist das neue Glas absolut durchsichtig, sehr hart und nimmt eine vorzügliche Politur an. Es wird dies durch geringe Zusätze von Phosphor und Bor erreicht, von Stoffen, welche bisher niemals in der Glasfabrikation Verwendung fanden. (Diese Angabe ist wohl auf einen Irrthum zurückzuführen, indem Bor oder Phosphor, als solche dem Glassatze zugesetzt, sich entweder verflüchtigen oder Färbungen hervorrufen würden; es soll wohl heifsen ***Borsäure*** und ***Phosphorsäure***, Körper, mit denen ***Schott*** auch gute Erfolge erzielt hat. Vgl. 1889 **273** 129. D. Ref.)

Die werthvollste Eigenschaft der neuen Glasmasse soll darin liegen, dafs sich daraus mit Leichtigkeit vollkommen achromatische, d. h. keine störenden Farbenränder zeigende Linsen herstellen lassen. Die bisher gebrauchten Mikroskoplinsen gestatten das Erkennen von $^1/_{16000}$mm; die neuen Linsen sollen $^1/_{8200000}$mm noch erkennen lassen, also mehr als 500mal so leistungsfähig sein als die bisher gebräuchlichen Gläser (!). Dafs der Besitz eines solchen Glases allerdings bedeutende Umwälzungen hervorrufen würde in jenen Wissenschaften, deren Entwickelung auf die Brauchbarkeit optischer Instrumente angewiesen ist, liegt klar auf der Hand; vorläufig müssen wir die Nachricht etwas vorsichtig aufnehmen. *Zg.*

Tafelgeschirre aus Metallschlacken.

Gegenwärtig sollen in grofsem Mafsstabe in dem Staate Colorado der Vereinigten Staaten Amerikas Tafelgeschirre aus Metalischlacken erzeugt werden. In den Gold-, Silber- und Kupfer-Schmelzhütten, welche die Stadt Argo umgeben, wird jährlich eine kolossale Menge von Metallschlacken erzeugt. Nach

langem, vergeblichem Sinnen, diese Abfälle zu verwerthen, hat man neuerdings angefangen, diese Schlacken nochmals einzuschmelzen, um alle möglichen Tafelgeschirre und Ziergefäfse daraus herzustellen. Trinkgefäfse, Schüsseln, Teller, Schalen, Vasen, Krüge u. s. w. aus diesem Materiale bilden gegenwärtig einen beliebten Luxusartikel in den Vereinigten Staaten.

Da die geschmolzenen Schlacken sich sehr flüssig erweisen, so lassen sich die zartesten Formen daraus giefsen. Die hergestellten Gegenstände nehmen sich ganz reizend aus, und die wellenförmigen, in herrlichen Farben schillernden Flammen und Linien, welche das Material durchziehen, geben demselben eine Aufsenfläche von opalartigem oder onyxähnlichem Aussehen. Dazu kommt noch, dafs die Geschirre aus dem metallischen Glase grofse Widerstandsfähigkeit gegen Zerbrechen zeigen, welche nach *Scientific American* sogar der des Gufseisens nahe kommen soll.

Die Schlacke soll zunächst bei intensiver Hitze geschmolzen und dann in Wasser abgelassen werden. Nach dem Abkühlen wird die Schlacke mit einem sauren Zuschlag versehen, nochmals eingeschmolzen und gegossen. Die als färbende Zusätze verwendeten Metalloxyde sind Geheimnifs der Fabriken. Jedenfalls verdient die neue Industrie auch bei uns volle Beachtung (*Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*). *Zg.*

Darstellung von Cement unter Benutzung von Alkalisalzen.

Ein verbessertes Verfahren der Fabrikation von Cement unter Anwendung von Alkalisalzen liefsen sich *A. Brandreth* und *O. Tropp* in Wien patentiren. Die Schlacke, wie man sie bei der Roheisenerzeugung erhält, Kalkstein, Dolomit oder Kreide, und, wenn die Schlacke arm an Thonerde ist, auch noch Bantit oder ein demselben gleich zusammengesetztes künstliches Gemenge, werden fein gepulvert und gemischt, so dafs das Gemenge

60 bis 65 Proc. CaO
22 „ 26 „ SiO_2
6 „ 10 „ Al_2O_3

enthält; die Mischungsverhältnisse werden aus der chemischen Analyse berechnet. Dieses Gemenge wird mit der wässerigen Lösung eines Alkalisalzes, z. B. Chlorkalium, Steinsalz, Salpeter, Soda u. s. w. gemengt, zu Klumpen oder Ziegeln geformt, welche getrocknet, gebrannt, zerkleinert werden, und zwar in derselben Weise, wie dies gewöhnlich bei der Fabrikation von Portland-Cement gebräuchlich, bis derselbe zum Gebrauch fertig ist. Die Menge des zugesetzten Alkalisalzes beträgt 0,3 bis 1 Proc. des Rohmateriales (Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 27. Januar 1889). *Zg.*

Bücher-Anzeigen.

Technisch-chemische Rechenaufgaben von *Kalmann* und *Morawski*. Wien. A. Hölder. 44 S.

Die Verfasser haben ihre Aufgaben dem Gebiete der chemischen Technologie entnommen, um dem Unterrichte in demselben mehr Anregung zu geben. Die ersten 7 Abschnitte behandeln Theile aus der anorganischen Chemie: 1) Verbrennung, 2) Schwefel und Salpetersäure, 3) Kochsalz, Sulfat, Salzsäure, Soda, Natron, Chlor, 4) Kalisalze, Brom, Jod, Ammoniak, 5) Kalk, Cement, Glas, Keramik, 6) Eisen, 7) Beizmittel. Die folgenden Abschnitte sind 8) der Stärke- und Zuckerfabrikation, 9) Bierbrauerei, 10) Spiritus-, Liqueur- und Essigfabrikation, 11) Fettindustrie, 12) der Düngerfabrikation gewidmet. Die Aufgaben sollen den Sinn für die Praxis wecken und als Wiederholung der betreffenden Theile der Technologie dienen. Wenngleich die Sammlung zunächst nur für Gewerbeschulen (technische Mittelschulen) bestimmt ist, so wird sie doch auch anderen Kreisen willkommen sein.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neue Prefsluftanlagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 26 und 27.

Die Einrichtung der Prefsluftanlagen in Paris, Leeds, Birmingham u. s. w. (vgl. 1889 272 * 108) und deren erfolgreicher Betrieb haben veranlafst, dafs die Technik sich der Ausbildung der Kraftleitungen mit besonderer Sorgfalt hingibt, um sowohl die Verwendung der in den Leitungen fortgeführten Prefsluft zu erweitern, als auch die Einzeleinrichtungen für die Anlagen einfacher zu gestalten.

Der Constructeur der Pariser Prefsluftanlage, *Victor Popp* in Paris, bringt eine neue Art der ***Verwendung verdichteter Luft zur Bethätigung von Dynamomaschinen behufs Erzeugung elektrischen Lichtes*** in Vorschlag (* D. R. P. Kl. 46 Nr. 47546 vom 25. December 1887). Eine solche Anlage hat naturgemäfs nur dort Zweck und Aussicht auf praktische Verwendbarkeit, wo — wie dies eigenthümlicher Weise in Paris der Fall ist — die Erzeugung elektrischer Ströme an Centralstellen und deren Fortleitung an die Gebrauchsorte nicht eine so vorzügliche und grofsartige Ausdehnung gefunden hat wie in Deutschland.

Die in folgendem zu beschreibende Anlage soll in Paris vielfache Verwendung bereits erfahren haben und mit bestem Erfolge seit Jahresfrist in Thätigkeit sein.

Handelt es sich um die Herstellung von elektrischem Lichte, so mufs der Arbeitsdruck auf den Kolben des Cylinders der Betriebsmaschine und die Kraft zur Erzeugung dieses Druckes im Verhältnisse stehen zu der Elektricitätsmenge, welche durch eine bestimmte Anzahl im Betriebe befindlicher elektrischer Lampen verbraucht wird. Aus diesem Verbrauche bestimmt sich dann die auf eine Dynamomaschine zu übertragende Kraft. Nöthig ist es also, in jedem Augenblicke selbsthätig den betreffenden Schwankungen Rechnung zu tragen, damit nicht die Lampen beschädigt oder mehr Kraft verbraucht wird als nothwendig ist, und ferner eine Erhitzung der Dynamomaschine verhindert wird. Aufserdem ist auch durch eine selbsthätige und ununterbrochene Schmierung der Theile dafür zu sorgen, dafs ein Heifslaufen nicht eintritt.

Diesen Anforderungen entspricht die in Fig. 1 dargestellte Einrichtung.

Die verdichtete Luft, die den Hahn *A*, gleichviel unter welchem Drucke, durchströmt, nachdem sie bei *B* von mitgeführtem Wasser befreit worden ist, tritt bei *C* in einen Apparat ein, der den Druck und den Widerstand in der elektrischen Stromleitung selbsthätig regulirt. Der Apparat enthält entlastete Ventile und wird auf den gewünschten Druck und für veränderliche Leistung eingestellt. Durch eine Gasuhr bei *E* wird die Menge der durchstreichenden Luft gemessen. Die Luft durchströmt bei *F* einen Wärmofen mit ununterbrochener Heizung und Rauchabzug *f* und tritt dann gegen den Kolben einer als Betriebsmaschine

dienenden rotirenden Maschine *G* mit selbsthätiger Schmierung. Die bei *H* ausströmende Luft wird gegen die Dynamo geleitet, um diese kühl zu erhalten.

Der selbsthätige Apparat enthält eine Riemenscheibe und einen Kugelregulator und steht mit der Dynamo *J* in Verbindung, um die Einlafsöffnung für Luft mehr oder weniger zu öffnen oder zu schliefsen, je nach der Umdrehungszahl, welche die Dynamo hat. Druck und Menge der gegen den Kolben der Maschine zu lassenden Luft oder des Dampfes werden vermindert oder vermehrt, indem man ihre Leistung an Kraft und Geschwindigkeit je nach dem Wechsel in der Geschwindigkeit der Dynamo vermehrt oder vermindert.

Der Hebel c folgt der Auf- und Abbewegung des Regulatorstellzeuges, und mehrere vom Hebel c_1 getragene Eisenspitzen tauchen je nach der Hebelstellung in ein oder mehrere mit Quecksilber gefüllte Gefäfse c_2 ein. Mit diesen sind Widerstände verbunden, die von dem elektrischen Strome in gröfserer oder kleinerer Anzahl zu durchfliefsen sind, je nachdem die Anzahl der in das Quecksilber eintauchenden Spitzen eine gröfsere oder kleinere ist.

Diese Regulirung durch die Geschwindigkeit der Dynamo und einen selbsthätigen Widerstand vermeidet unrichtigen Gang des Motors und begegnet jedem Wechsel der Geschwindigkeit der Dynamo und einer übermäfsigen Leistung derselben im Verhältnisse zu dem Verbrauche der Lampen.

Fig. 2 zeigt im Senkrechtschnitte einen Regulator, durch welchen mittels mechanischer Einwirkung der Dynamo der Luftdruck selbsthätig geregelt wird. Der Regulator soll bei der elektrischen Beleuchtung einerseits die Betriebskraft und andererseits den Widerstand in der elektrischen Stromleitung regeln. Derselbe enthält einen Ventilkasten *A*. Ein Ständer mit zwei Füfsen *B* auf diesem Kasten dient zur Lagerung eines Schwungkugelregulators, und die Ventilstange r ist bei s an die Stange i angekuppelt, die durch die Hohlspindel n führt, auf welcher das Kegelrad f festsitzt. Bei v ist die Stange i mit der Regulatormuffe verbunden; sie folgt also dem Steigen oder Sinken der Kugeln n_1. Oben bei B_1 ist die Spindel n am Ständer drehbar gelagert. Der bei *X* an die Regulatormuffe angreifende Hebel h ist bei h_1 an einem Halter am Ständer drehbar und steht bei h_{11} durch einen Bolzen mit dem länglichen Auge eines zweiten Hebels h in Verbindung, welcher einen Drehpunkt h_1 an einem zweiten Halter hat. An diesem Hebel ist mittels Kautschuklage eine Contactschiene k isolirt und von dieser führen Spitzen l von verschiedener Länge abwärts in Gefäfse m, die Quecksilber oder ein anderes leitendes Metall enthalten. In diese Gefäfse münden andererseits elektrische Leitungsdrähte ein, die mit elektrischen Widerständen verbunden sind. Bei o schliefst sich der Leitungsdraht an die Klemme k an, die den Strom weiter leitet. Wenn nun der

Hebel h gegen die Gefäfse m gesenkt wird und mehrere Spitzen l in deren Inhalt eintauchen, so wird dem elektrischen Strome ein vermehrter Leitungswiderstand gegeben. Mit dem Kegelrade f der Regulatorspindel ist das Kegelrad f_1 in Eingriff, auf dessen Welle eine Schnurscheibe e sitzt, von welcher eine Treibschnur nach einer Scheibe der Welle der Dynamo führt.

Wenn nun z. B. mehrere Lampen gelöscht werden, so würde dies einen geringeren Bedarf an Elektricität erfordern, es würde aber die motorische Kraft nicht geändert werden. Die Geschwindigkeit der Maschine wird also etwas zunehmen, und diese Zunahme wird durch die Kegelräder $f f_1$ auch auf die Regulatorspindel n übertragen. Die Kugeln des Regulators heben sich dann und vermindern unter Hebung der Ventile b mittels der Stange r das Volumen Luft, das durch den Stutzen c nach dem Motor strömt, während die Spitzen l aus dem Quecksilber mehr heraustreten und den Leitungswiderstand des nach den noch brennenden Lampen fliefsenden Stromes vermehren.

Eine sehr interessante *Einrichtung zur Regulirung von Lüftungs- und Heizungsanlagen durch verdichtete Luft* bringt der wohl erste Urheber der Verwendung verdichteter Luft aus Leitungen, *C. A. Mayrhofer* in Berlin (*D. R. P. Kl. 36 Nr. 46579 vom 16. November 1887) in Vorschlag. Die Erfindung *Mayrhofer*'s bezweckt die in einem Gebäude an beliebigen Stellen vorhandenen Ventilations- und Luft- oder Dampfheizungsvorrichtungen, welche von der verschiedensten Art sein können, von einer Centralstelle aus durch Prefsluft zu steuern und den jeweiligen Stand dieser Vorrichtungen ebenfalls auf pneumatischem Wege an der Centralstelle selbsthätig zur Anzeige zu bringen.

In Fig. 3 ist eine solche Centralregulireinrichtung für verschiedene etwa in einem Gebäude vorhandene Lüftungs- bezieh. Heizungsvorrichtungen schematisch dargestellt.

Von dem mit unter einem bestimmten Drucke befindlicher Luft gefüllten Betriebskessel K aus führt eine Rohrleitung R nach der Centralstelle, an welch letzterer für jede in dem Gebäude befindliche Lüftungseinrichtung u. s. w. je eine bezieh. je zwei Rohrleitungen $r_1\ r_2\ r_3 \ldots$ von dem Rohre R abgezweigt sind. In diese Zweigrohrleitungen sind an der Centralstelle je ein tasterähnlicher Dreiwegehahn $A_1\ A_2\ A_3 \ldots$ eingeschaltet, mittels dessen die betreffende Rohrleitung geöffnet und geschlossen werden kann, so dafs die verdichtete Luft entweder zu der entsprechenden Lüftungsvorrichtung gelangt und dieselbe umstellt oder von derselben abgesperrt wird. Von den Zweigleitungen $r_1\ r_2\ r_3 \ldots$ sind, kurz bevor dieselben bei der zugehörigen Lüftungseinrichtung in die dort befindliche Stellvorrichtung ausmünden, je ein weiteres Rohr $s_1\ s_2\ s_3 \ldots$ abgezweigt, welche von dort nach der Centralstelle zurückführen und hier in Anzeigeapparate $B_1\ B_2\ B_3 \ldots$ ausmünden, von welchen je einer bei einem der Tasterhähne $A_1\ A_2\ A_3 \ldots$ bezieh. bei zwei der-

selben angeordnet ist, und welche den Zweck haben, dem die Taster Bedienenden anzuzeigen, dafs die von ihm beabsichtigte Anordnung in der Stellung der betreffenden Lüftungs- oder Heizungsvorrichtungen auch wirklich eingetreten ist. Zu diesem Zwecke ist die Arbeit dieser Anzeigeapparate von der richtigen Arbeit der betreffenden Stellvorrichtungen abhängig gemacht. Es ist nämlich in jede der Rohrleitungen s_1 s_2 s_3 . . . kurz nach ihrem Beginne bei der Lüftungseinrichtung ein Hahn t eingeschaltet, welcher die Rückleitung s_1 s_2 s_3 . . . gewöhnlich verschliefst und von der Stellvorrichtung der Lüftungseinrichtung erst geöffnet werden mufs, bevor der betreffende Anzeigeapparat ***B*** arbeiten, d. h. die Stellung der Lüftungseinrichtung anzeigen kann.

In der Zeichnung sind fünf verschiedene Lüftungs- bezieh. Heizungseinrichtungen angenommen. Der Tasterhahn A_1 dient zum Stellen eines Lüftungsschiebers ***M***, welcher nur zwei verschiedene Lagen einnehmen, d. h. die Lüftungsöffnung entweder ganz frei lassen oder ganz verschliefsen soll; der Hahn A_2 steht mit einer Klappenjalousie ***N*** in Verbindung; die Hähne A_3 und A_4 bethätigen einen Lüftungsschieber ***O***, welcher in verschiedenen Höhenlagen festgestellt werden soll, so dafs eine gröfsere oder kleinere Lüftungsöffnung hergestellt werden kann: der Hahn A_5 bedient eine Vorrichtung, mittels welcher zwei Schieber ***P*** und P_1, welche etwa für den Einlafs von kalter und warmer Luft bestimmt sein können, umgestellt, und zwar der eine geöffnet und der andere geschlossen wird, und der Hahn A_6 dient zum Oeffnen und Absperren einer Dampfleitung ***Q*** für Dampfheizung.

Die Stellvorrichtung des Lüftungsschiebers ***M*** veranschaulicht Fig. 4 in gröfserem Mafsstabe. Der Schieber ***M*** ist an einer Kette m aufgehängt, welche über eine Führungsrolle i und eine Kettenscheibe k läuft und an ihrem anderen Ende ein Gegengewicht g_1 trägt. Auf der Achse der Kettenscheibe k ist ein Zahntrieb h befestigt, in welches eine Zahnstange l eingreift, deren untere Verlängerung in das Luftgehäuse a_1 hineinragt und dort mit einer in dem letzteren befindlichen Membran x verbunden ist. Neben der Zahnstange l ist der bereits oben erwähnte Hahn t angebracht, dessen gabelig gestalteter Griff um einen an der Zahnstange l befestigten Stift l_1 greift. Wird nun der Tasterhahn A_1 (Fig. 3) geöffnet, so strömt die verdichtete Luft aus dem Rohre ***R*** durch die Leitung r_1 nach dem Luftgehäuse a_1 (Fig. 4), drückt hier die Membran x und mit ihr die Zahnstange l nach oben und bewirkt dadurch die Drehung des Triebes h und des Kettenrades k in der Richtung des Pfeiles, so dafs der Schieber ***M*** gehoben wird. Die Gröfse des Triebes h und der Kettenscheibe k ist so gewählt, dafs bei der Hebung der Membran x von der untersten in die oberste Lage auch der Schieber ***M*** von seiner tiefsten in seine höchste Lage gehoben wird, und umgekehrt. Das Hochgehen der Zahnstange l bewirkt aber auch das Umstellen des Hahnes t, welcher vorher die Luftleitung s_1 verschlossen hielt, so dafs

nunmehr ein Theil der durch r_1 strömenden Luft durch die Leitung s_1 nach dem Anzeigeapparate B_1 (Fig. 3) zurückströmen kann. In das Rohr r_1 ist unterhalb des Gehäuses a_1 ein Hahn y eingeschaltet, damit die Vorrichtung abgesperrt werden kann, wenn sie nicht von der Centralstelle aus beeinflufst werden soll.

Die Dreiwegehähne A_1 A_2 A_3 ... und die Anzeigeapparate B_1 B_2 B_3 ... können, anstatt einzeln angeordnet zu werden, zweckmäfsig auch zu je einem einzigen Apparate mit einander vereinigt sein. Die Fig. 5 und 6 zeigen im Querschnitte und in Vorderansicht einen solchen den Dreiwegehahn A_1 und die Anzeigevorrichtung B_1 enthaltenden Apparat. Das Gehäuse b desselben ist über der Hauptrohrleitung R an der Wand oder auf einem Tische angebracht. Auf der Zweigstütze R^x des Rohres R ist der Dreiwegehahn A_1 aufgeschraubt, dessen zweiter Weg mit der Leitung r_1 in Verbindung steht und dessen dritter Weg A^x ins Freie führt. Der Griff des Hahnes A_1 ist zu einem Taster c ausgebildet, welcher durch eine am Gehäuse b befestigte Feder c_1 stets nach oben gedrückt wird, dagegen in der niedergedrückten (punktirten) Lage durch eine zweite an b befestigte und über die an c sitzende Nase c_2 greifende Feder c_3 festgehalten wird. Hinter dem Rohre r_1 ist auf dem Boden des Gehäuses b ein Luftbalg b_1 (oder ein mit einer Membran versehenes Luftgehäuse) befestigt, in welchen die von der Lüftungseinrichtung zurückführende Controlleitung s_1 einmündet. Auf dem Balge b_1 ist ein Halter b_2 angebracht, der ein mit den Bezeichnungen „*zu*“ und „*offen*“ (Fig. 6) versehenes Anzeigeschild b_3 trägt, welches letztere in an dem Gehäuse b angebrachten Führungen b_4 auf und ab beweglich ist, derart, dafs durch eine in b vorgesehene entsprechende Oeffnung b_5, je nachdem das Schild b_3 sich in der unteren oder in der oberen Lage befindet, die Bezeichnung „*zu*“ oder „*offen*“ von aufsen sichtbar wird.

Befindet sich der Taster c in der oberen Lage (Fig. 5), so ist die Hauptleitung R verschlossen und es kann aus derselben keine Luft in die Leitung r_1 übertreten. Wird dagegen der Taster c niedergedrückt bis in die punktirte Lage, so strömt die verdichtete Luft aus R nach der Leitung r_1 und durch diese nach dem Luftgehäuse a_1 (Fig. 4), bewirkt dort das Oeffnen des Schiebers M, sowie das Umstellen des Hahnes t, strömt in Folge dessen durch die jetzt geöffnete Controlleitung s_1 nach dem Luftbalge b_1 (Fig. 5), bläht denselben auf und schiebt dadurch das Anzeigeschild b nach oben, so dafs nunmehr durch die Oeffnung b_5 die Bezeichnung „*offen*“ sichtbar ist.

Will man den Schieber M wieder schliefsen, so drückt man nur auf den Knopf der Feder c_3. Dadurch wird der Taster c frei und geht in Folge der Wirkung der Feder c_1 wieder nach oben, wodurch die Leitung R verschlossen, dagegen die Leitung r_1 mit dem dritten Wege A^x des Hahnes A_1 in Verbindung gebracht wird. Die vorher in r geprefste und bis nach a_1 und b_1 gelangte Luft strömt nun durch r_1 zurück und

entweicht durch A^x ins Freie, der Schieber *M* und mit ihm die Zahnstange *l* senken sich wieder, da der Druck auf die Membran *x* aufgehört hat, der Hahn *t* wird wieder geschlossen und gleichzeitig hat sich auch der Luftbalg b_1 wieder zusammengezogen und das Anzeigeschild b_3 niederbewegt, so dafs wieder die Bezeichnung „*zu*“ sichtbar ist.

Die Fig. 7 und 8 zeigen die Einrichtung zum Oeffnen und Schliefsen einer Klappenjalousie *N* (Fig. 3) in Vorder- und Seitenansicht. Die einzelnen Klappen der Jalousie sind mit Kurbeln *j* versehen, deren äufsere Enden in einer gemeinschaftlichen senkrechten Verbindungsstange *n* drehbar befestigt sind, welche letztere zwei seitlich hervorstehende wagerechte Arme n_1 und n_2 trägt. An den oberen Arm n_1 ist ein Gewicht g_2 angehängt, welches bestrebt ist, die Stange *n* nach unten zu drücken und dadurch die Jalousie zu schliefsen. An der in dem Luftgehäuse a_2 befindlichen Membran ist das untere Ende der Stange *o* befestigt, welche mit einem seitlichen Stifte o_1 versehen ist, auf welchem der Arm n_2 der Stange *n* aufruht; um einen am oberen Ende der Stange *o* sitzenden zweiten seitlichen Stift o_2 greift der gabelförmige Griff des Hahnes *t* der Controlleitung s_2. Wird der Dreiwegehahn A_2 (Fig. 3), welcher, wie auch der zugehörige Controlapparat B_2, die in den Fig. 5 und 6 dargestellte Ausführung zeigt, durch Niederdrücken seines Tastergriffes *c* geöffnet, so strömt Luft durch die Leitung r_2 nach dem Luftgehäuse a_2 (Fig. 7 und 8), hebt die in demselben befindliche Membran und mit ihr die Stange *o* hoch, wodurch einestheils der Arm n_2 und mit ihm die Stange *n* gehoben, die Kurbeln *j* gedreht und die Klappen der Jalousie geöffnet werden und anderentheils auch der Hahn *t* geöffnet wird. Die Luft strömt in Folge dessen durch die Leitung s_2 weiter nach dem Controlapparate B_2 und stellt sein Anzeigeschild b_3 auf „*offen*“. Wird der Hahn A_2 wieder geschlossen, so bewirkt das Gewicht g_2 das Schliefsen der Jalousie, sowie das Herabdrücken der Stange *o* und dadurch das Schliefsen des Hahnes *t*, und mittlerweile hat sich auch der Controlapparat B_2 wieder auf „*zu*“ eingestellt.

In Fig. 9 ist eine Vorrichtung dargestellt, mittels welcher ein Lüftungsschieber *O* (Fig. 3) in verschiedenen Höhenlagen festgestellt werden kann, und die Fig. 10, 11 und 12 veranschaulichen den zugehörigen Controlapparat B_3, welcher dem an der Centralstelle befindlichen Beamten die jeweilige Höhenlage des Schiebers *O* anzeigt.

Das Kettenrad *k* (Fig. 9 und 3), über welches die den Schieber *O* tragende Kette *m* läuft, ist mit einer von der Gröfse des Kettenrades im Verhältnisse zur Hubhöhe des Schiebers abhängigen Anzahl, z. B. mit vier seitlichen Stiften k_1, versehen. An der mit der Membran des Luftgehäuses a_3 verbundenen Stange *p*, welche durch ein Gewicht p_1 belastet ist, ist eine Nase p_2 drehbar befestigt, welche beim Aufwärtsgange der Stange *p* sich gegen einen der Stifte k_1 des Kettenrades anlegt und das letztere um einen gewissen Betrag (hier um 90^0) dreht,

wodurch der Schieber O (Fig. 3) sich um ein entsprechendes Stück abwärts bewegt, während beim Abwärtsgange der Stange p die Nase p_2 an dem betreffenden Stifte k_1 vorbeigleitet und das Kettenrad k nicht beeinflufst. Das an der Kette m angehängte Gegengewicht g_3 ist schwerer als der Schieber O und daher bestrebt, das Kettenrad k in der der Wirkung der Nase p_2 entgegengesetzten Richtung zu drehen. Um nun das Kettenrad und damit den Schieber in jeder ihm von der Nase p_2 ertheilten Stellung festzuhalten, ist ein Winkelhebel $q_1 q_2$ angeordnet, dessen einer Arm q_1 mit einer Stange q_3 drehbar verbunden ist, welche in ein Luftgehäuse a_4 hineinragt und dort entweder mit einer Membran verbunden ist oder einen Kolben trägt. Die Stange q_3 ist durch ein Gewicht q_4 belastet, welches bestrebt ist, den Arm q_1 des Winkelhebels stets gegen einen festen Anschlag q_5 zu drücken. In dieser Lage des Winkelhebels, d. h. wenn der Arm q_1 des letzteren an dem Anschlag q_5 anliegt, liegt stets einer der Stifte k_1 des Kettenrades k an dem anderen Arm q_2 des Winkelhebels an, so dafs sich das Kettenrad nicht zurückdrehen kann, d. h. gesperrt ist. Die Gröfse des Kettenrades k ist hier so gewählt, dafs dasselbe zwei volle Umdrehungen machen mufs, bis der Schieber O von seiner höchsten in die tiefste Lage oder umgekehrt befördert wird, so dafs, da das Kettenrad vier Stifte k_1 besitzt, der Schieber O in acht verschiedenen Höhenlagen festgestellt werden kann. Der Controlhahn t ist, ähnlich wie bei den vorigen Einrichtungen, neben der Stange p angeordnet und sein gabelförmiger Griff greift um einen an p sitzenden Stift p_3. Das Luftgehäuse a_3 steht durch die Rohrleitung r_3 mit dem Dreiwegehahne A_3 (Fig. 3) und das Luftgehäuse a_4 durch die Leitung r_4 mit dem Dreiwegehahne A_4 in Verbindung, und zwar dient der Hahn A_3 nur zum Oeffnen und der Hahn A_4 nur zum Schliefsen des Schiebers O. Wird der Hahn A_3 geöffnet, so strömt Luft durch r_3 nach dem Gehäuse a_3 und hebt die Stange p hoch, die Nase p_2 erfafst den zunächstliegenden k_1 des Kettenrades k und dreht letzteres um 90^0; hierbei bewegt sich der über dem von der Nase p_2 erfafsten Stift k_1 liegende Stift k_1 gegen den Winkelhebel $q_1 q_2$, stöfst sodann an den Arm q_2 des letzteren und dreht denselben so weit zur Seite, bis er an ihm vorbeigleiten kann, worauf der Arm q_2 unter der Wirkung des Gewichtes q_4 in seine senkrechte Lage zurückschwingt und nun den unter ihm liegenden Stift k_1 verhindert, sich wieder zurückzubewegen. Dadurch ist der Schieber O um den achten Theil seines Hubes gesenkt, d. h. geöffnet worden. Schliefst man den Hahn A_3 wieder, so strömt die in r_3 gedrungene Luft ins Freie, die Stange p mit der Nase p_2 sinkt unter dem Einflusse des Gewichtes p_1 herab, ohne das Kettenrad k zu bewegen, und der Schieber O verharrt in der ihm ertheilten Lage. Wird darauf der Hahn A_3 abermals geöffnet, so wird das Kettenrad wieder um 90^0 gedreht und der Schieber O um $^1/_8$ seines Hubes weiter geöffnet u. s. w. Soll der Schieber O wieder ge-

schlossen werden, so öffnet man den Dreiwegehahn A_4 (Fig. 3), wodurch Luft durch r_4 in das Gehäuse a_4 (Fig. 9) eintritt, die Stange q_3 und den Arm q_1 des Winkelhebels hochhebt und den anderen Arm p_2 des letzteren zur Seite bewegt, so dafs der an dem Arme q_2 anliegende Stift k_1 von demselben abgleitet und das Kettenrad sich unter der Wirkung des Gewichtes g_3 zurückdreht, bis der nächste Stift k_1 an q_1 anliegt. Damit bei diesem Zurückdrehen des Kettenrades k, wenn der Winkelhebel q_1 q_2 zur Seite bewegt ist, nicht auch der nächste Stift k_1 bezieh. alle folgenden Stifte bis zum vollständigen Schlusse des Schiebers O an dem Arme q_2 vorbeigleiten können, ist der Winkelhebel mit einer Sicherheitsvorrichtung versehen.

Der in den Fig. 10, 11 und 12 veranschaulichte Controlapparat B_3 ist folgendermafsen eingerichtet. An einer um eine feste wagerechte Achse d drehbaren Hülse d_1 sind zwei kleine Scheiben d_2 und d_3 befestigt, von denen die äufsere d_2 ein rundes Anzeigeschild d_4 trägt, welches mit den aus Fig. 12 ersichtlichen Bezeichnungen versehen ist, während an der inneren Scheibe d_3 eine entsprechende Anzahl (hier neun) wagerechter Stifte d_5 angebracht sind. Seitwärts von der Achse d ist bei e_0 ein einarmiger Hebel e gelagert, dessen freies Ende eine drehbare Klinke e_1 trägt, welche durch eine an e befestigte Feder e_2 stets gegen einen ebenfalls an e sitzenden Anschlagstift e_3 gedrückt wird. Mit dem Hebel e ist bei e_4 die an der Membran des Luftgehäuses S_1 befestigte und durch ein Gewicht e_6 belastete Stange e_5 drehbar verbunden. Wird die Stange e_5 durch Druck auf die Membran des Gehäuses S_1 nach oben bewegt, so erfafst der Hebel e den zunächst liegenden Stift d_5 der Scheibe d_3 und dreht letztere um einen bestimmten Betrag (hier um $^1/_9$ einer Umdrehung), während beim Abwärtsgange der Stange e_5 die drehbare Klinke e_1 des Hebels e an dem nächsten Stifte d_5 vorbeigleitet, ohne die Scheibe d_3 zu beeinflussen. Die Scheibe d_3 steht unter dem Einflusse einer mit dem einen Ende an d_3 und mit dem anderen Ende an der festen Achse d befestigten Spiralfeder d_6, welche die Scheibe d_3 in der der Wirkung des Hebels e entgegengesetzten Richtung zu drehen sucht. Um die Scheibe d_3 in jeder ihr von dem Hebel e ertheilten Stellung festzuhalten, ist ein Sperrhebel q^x angeordnet, gegen welchen sich in dessen Normallage stets einer der Stifte d_5 anlehnt, während der Sperrhebel, wenn er ausgelöst ist, nur je einen Stift d_5 an sich vorbeigleiten läfst. In das Luftgehäuse S_1 des Hebels e mündet die von dem Controlhahne t (Fig. 9) kommende Controlleitung s_3 und in das Luftgehäuse S_2 des Sperrhebels q^x die gleich hinter dem Dreiwegehahne A_4 von der Leitung r_4 abgezweigte Leitung s_4 (Fig. 3). Das Gehäuse des Controlapparates B_3 ist mit einem passenden Ausschnitte B^x (Fig. 12) versehen, durch welchen stets eine der auf dem Anzeigeschilde d_4 befindlichen (neun) Aufschriften von aufsen sichtbar ist.

Ist der Schieber O vollständig geschlossen, so ist durch den Ausschnitt B^x des Anzeigeapparates B_3 die Bezeichnung „*zu*“ sichtbar. Drückt man nun den Taster des Dreiwegehahnes A_3 (Fig. 3) nieder, so wird der Schieber O um $^1/_8$ seines vollen Hubes, welcher in dem vorliegenden Beispiele 1^m betragen soll, geöffnet und zugleich auch der Controlhahn t (Fig. 9) geöffnet. Die Luft strömt nun weiter durch die Leitung s_3 zum Gehäuse S_1 (Fig. 10) und bewirkt die Drehung der Stiftenscheibe d_3 um $^1/_9$-Umdrehung, wodurch hinter dem Ausschnitte B^x die folgende Aufschrift „$^1/_8$ *Meter offen*“ sichtbar wird. Wird der Hahn A_3 wieder geschlossen, so kehren die Stangen p (Fig. 9) und e_5 (Fig. 10) in ihre Anfangslage zurück und bei einer zweiten Oeffnung des Hahnes A_3 wird der Schieber O um ein weiteres Achtel Meter geöffnet und in Folge dessen die folgende Aufschrift „$^1/_4$ *Meter offen*“ hinter den Ausschnitt B^x befördert. Ist auf diese Weise der Schieber O nach und nach vollständig geöffnet worden, so befindet sich der Controlapparat B_3 in der in den Fig. 10 bis 12 gezeichneten Stellung, in welcher er „1 □*Meter offen*“ anzeigt (wobei angenommen ist, dafs die Breite des Schiebers O ebenfalls 1^m betrage). Würde nun der Hahn A_3 nochmals geöffnet, so würden der Stellapparat und der Controlapparat in der beschriebenen Weise weiter arbeiten; der Stellapparat wäre aber nicht im Stande, an der Stellung des Schiebers O noch etwas zu ändern, da derselbe schon vollständig offen ist, während dagegen beim Controlapparate die folgende Bezeichnung „*zu*“ zum Vorscheine käme, die der Stellung des Schiebers nicht entspricht. Um eine solche falsche Angabe des Controlapparates unmöglich zu machen, ist zwischen den Scheiben d_2 und d_3 (Fig. 10 und 11) ein Anschlagstift d_7 und an dem Gestelle des Controlapparates ein fester Anschlag b^x angeordnet. In der gezeichneten Endstellung der Stiftenscheibe und des Anzeigeschildes stöfst der Stift d_7 gegen den Anschlag b^x, und es ist unmöglich, das Anzeigeschild in dieser Richtung noch weiter zu drehen. Soll der Schieber O wieder zurückgestellt werden, so öffnet man den Hahn A_4 (Fig. 3). Die Luft strömt dann zugleich durch die Leitung r_4 zum Gehäuse a_4 (Fig. 9), wo sie die Auslösung des Sperrhebels $q_1\, q_2$ und dadurch die Zurückstellung des Schiebers O bewirkt, und durch die Leitung s_4 zum Gehäuse S_2 (Fig. 10), wo sie die Auslösung des Sperrhebels q^x und die Zurückstellung des Anzeigeschildes d_4 veranlafst. Die Leitung s_4 ist deshalb schon gleich hinter dem Hahne A_4 von der Leitung r_4 abgezweigt und ihre Oeffnung nicht von dem Sperrhebel $q_1\, q_2$ (Fig. 9) abhängig gemacht, weil für die Auslösung des letzteren so wenig Kraft erforderlich ist, dafs die Auslösung bei Oeffnung des Hahnes A_4 jedesmal sicher erfolgt. Aus diesem Grunde ist bei der getroffenen Anordnung keine Gefahr vorhanden, dafs beim Zurückstellen des Schiebers O der Controlapparat eine Stellung anzeigen wird, die der Schieber nicht wirklich eingenommen hat.

Ist der Schieber O auf die beschriebene Weise wieder vollständig geschlossen worden, wobei der Controlapparat B_3 „*zu*" anzeigt, so stöfst der Anschlagestift d_7 gegen die andere Seite des festen Anschlages b^x. Es ist deshalb nicht möglich, bei etwaigem weiteren Oeffnen des Hahnes A_4 das Anzeigeschild noch weiter zurückzustellen, wobei die Bezeichnung „1 □ *Meter offen*" sichtbar würde, die dem geschlossenen Schieber O nicht entspräche.

Damit beim Oeffnen des Schiebers O nach einmal stattgehabter Oeffnung des Hahnes A_3 der letztere nicht eher wieder geöffnet wird, als bis die Stange p mit der Nase p_2 (Fig. 9) und die Stange e_5 mit dem Hebel e (Fig. 10) sich wieder bis unter die nächstfolgenden Stifte k_1 bezieh. d_5 gesenkt haben, ist an dem Controlapparate B_3 eine Vorrichtung angebracht, welche anzeigt, ob die Stange e_5 sich in der gehobenen oder gesenkten Lage befindet. Dieselbe besteht aus einem am Deckel des Apparates drehbar gelagerten Hebel f, welcher an seinem freien Ende eine Signalscheibe f_1 trägt. Wird die Stange e_5 bei geöffnetem Hahne A_3 nach oben bewegt, so hebt sie den Hebel f empor und die Scheibe f_1, die durch einen im Deckel vorgesehenen Schlitz f_2 hindurchtritt, wird von aufsen sichtbar (Fig. 12). Nun darf der Hahn A_3 nicht eher wieder geöffnet werden, als bis die Scheibe f_1 sich wieder so weit gesenkt hat, dafs sie von aufsen unsichtbar ist, denn erst dann ist die Stange e_5 so weit zurückgegangen, dafs die Klinke e_1 unterhalb des das nächste Mal von ihr zu erfassenden Stiftes d_5 liegt. Da die Stange p des Stellapparates (Fig. 9) höchstens ebenso viel Zeit braucht, um sich vollständig zu senken, als die Stange e_5 des Controlapparates, so dient das Verschwinden der Scheibe f_1 auch gleichzeitig als Zeichen dafür, dafs sich auch die Stange p mit der Nase p_2 genügend gesenkt hat, um bei Wiederöffnung des Hahnes A_3 den nächsten Stift k_1 des Kettenrades k erfassen zu können.

Die Kalt- und Warmschieber P und P_1 (Fig. 3) sind mit derselben Stell- und Controlvorrichtung versehen wie der Schieber M (Fig. 4); es ist hier einfach an die Kette m anstatt des Gegengewichtes g_1 der zweite Schieber P_1 angehängt. Dagegen ist hier noch eine Einrichtung getroffen, mittels welcher die Schieber P und P_1, anstatt von Hand mittels des Tasterhahnes A_5 geöffnet und geschlossen zu werden, durch die in dem betreffenden Raume herrschende Temperatur selbsthätig umgestellt werden. Zu diesem Zwecke ist das Rohr R (Fig. 3) mit einem Vierwegehahne C verbunden, dessen gegenüberliegender Weg durch ein Rohr R_1 mit der Rohrleitung r_5 in Verbindung steht. Einer der zwischenliegenden Wege des Hahnes C ist durch ein Rohr R_2 mit dem Rohre R_1 verbunden und der vierte Weg R_3 führt ins Freie. An der Verbindungsstelle der Rohre R_1 und r_5 ist ein von Hand zu verstellender Hahn T angebracht. Soll die Stellvorrichtung der Schieber P P_1 durch einen Beamten mittels des Tasterhahnes A_5 bethätigt werden, so wird

der Hahn T so gestellt, dafs das Rohr R_1 abgesperrt ist, dagegen in der Leitung r_5 Verbindung zwischen dem Hahne A_5 und der Stellvorrichtung besteht. Soll dagegen die letztere durch die Temperatur des betreffenden Raumes automatisch bethätigt werden, so wird der Hahn T so gestellt, dafs er zwischen dem Rohre R_1 und der Leitung r_5 Verbindung herstellt und den Theil r_5^x der letzteren von der übrigen Leitung r_5 absperrt.

Der Vierwegehahn C bezieh. dessen Küken ist durch eine Kette D_0 mit einem Uhrwerke D verbunden, welches mit einer Hemmvorrichtung bekannter Construction versehen ist, die durch einen Elektromagneten ausgelöst werden kann. Hat die Temperatur in dem betreffenden Raume den höchsten Grad der Zulässigkeit erreicht, so wird durch ein Thermometer ein elektrischer Strom geschlossen. In Folge dessen wird das Uhrwerk ausgelöst und dreht den Hahn C.

Die in dem betreffenden Raume herrschende Temperatur bewirkt selbsthätig den Einlafs der erforderlichen warmen oder kalten Luft bezieh. den Abschlufs derselben und regelt demnach die Temperatur sich selbst. Das Uhrwerk wird bei jeder zweiten Auslösung selbsthätig aufgezogen, indem durch ein von dem Rohre R_1 abgezweigtes Rohr r_0 Luft zu einem Luftgehäuse a_0 (Fig. 3) geführt wird, welche dort eine Zahnstange hochtreibt, die mittels eines Triebes und Zahnrades das Aufziehen des Uhrwerkes bewirkt.

Die an der Hand der Fig. 4 für den Lüftungsschieber M beschriebene Stellvorrichtung ist in Fig. 3 rechts oben auch zum Oeffnen und Schliefsen einer für Dampfheizung bestimmten Dampfleitung Q angewendet. Der Zahntrieb h (Fig. 4) ist hier auf der Achse eines in die Dampfleitung Q eingeschalteten Hahnes Q_1 befestigt, so dafs der letztere durch Oeffnen und Schliefsen des Dreiwegehahnes A_6 und dadurch bewirktes Heben und Senken der Zahnstange l geöffnet und verschlossen werden kann, wobei der jedesmalige Stand des Hahnes Q_1 durch den Controlapparat B_5, ebenso wie dies für den Schieber M beschrieben wurde, angezeigt wird.

Der die Hauptrohrleitung R speisende Betriebskessel K (Fig. 3) ist mit Luft gefüllt, welche stets unter einem gewissen mäfsigen Drucke steht. Um diesen zum Betriebe der verschiedenen oben beschriebenen Apparate erforderlichen Druck stets in dem Kessel K zu erhalten, steht derselbe durch eine Rohrleitung $K_1 L_2$, in welche ein Druckminderungsventil V eingeschaltet ist, mit einem Hochdruckkessel L in Verbindung, welcher mit sehr hochgespannter Luft gefüllt ist. Der Kessel L ist mit einem Ventile L_1 versehen, von welchem aus das Rohr L_2 nach dem Minderungsventile V führt.

Diese Anlage ist in Zusammenhang mit einem eigenen Luftkessel beschrieben und dargestellt, um deren Unabhängigkeit von einer Luftleitung darzustellen. Naturgemäfs ist für eine derartige Anlage, welche

sich auf den Bereich eines gröfseren Hauses erstrecken soll, die allgemeine öffentliche Luftleitung keine Vorbedingung.

Für die Verwendung der Prefsluft und deren Fortleitung auf gröfsere Entfernungen haben sich besondere Einrichtungen nothwendig gemacht, auf welche bereits in dem Aufsatze in *D. p. J.* 1889 272 * 204 hingewiesen wurde. Genauere Angaben über diese Einrichtungen, von deren sorgfältiger Anordnung der Wirkungsgrad der Anlage wesentlich abhängt, finden sich in der *Popp*'schen Patentschrift Nr. 47546.

Wenn man verdichtete Luft oder Dampf durch Leitungen nach den Wohnungen einer Stadt leiten will, so ist es zunächst erforderlich, dafs der Admissionsdruck selbsthätig je nach Bedarf geregelt werden kann. Das Condensationswasser mufs aus diesen Flüssigkeiten aufserdem fortgeschafft werden, bevor sie an der Gebrauchsstelle ankommen. Um nun insbesondere bei verdichteter Luft einen gröfseren Nutzeffect zu erhalten, ist es nothwendig, dafs sie zuvor auf irgend eine Weise selbsthätig erwärmt wird, und zwar mufs die auf die Luft bei ihrer Fortleitung zu übertragende Wärme so lange einwirken, als die Luft gebraucht wird.

Fig. 13 stellt einen selbsthätigen Wasserableiter dar. Die Luft tritt in diesen Apparat bei *a* ein, stöfst sich an der Wand *B* des Behälters *A* und streift das mitgeführte Wasser an dem Metallgewebe *C* ab. Das Wasser fliefst durch das Gewebe ab, auf diesem bleiben aber feste Körper, die geeignet wären, die Leitungen und die Ventile zu verstopfen, liegen. Im unteren Theile *c* des Behälters sammelt sich das Wasser. Der an *A* angeschraubte Boden *h* trägt ein mittels Hahnes *k* verschliefsbares Rohr *l*. Dasselbe ist am oberen Ende mit einem Ringansatze *m* versehen, an welchem ein kleiner Cylinder *n* geschraubt werden kann, dessen oberer Theil *o* einen kugeligen Hohlraum enthält. Am oberen und am unteren Theile dieses Raumes befinden sich zwei runde Oeffnungen *q*, die den beiden Kegelventilen *f* als Sitz dienen. Letztere sind durch eine Stange x mit einander verbunden, deren obere Verlängerung mit einem Schwimmer *d* aus Holz oder Kork verbunden ist. Die Ventilstange x ist in der Decke des centralen Rohres *e* geführt, dessen unterer erweiterter Theil kleine Löcher *g* enthält. Das in *c* gesammelte und unter dem Drucke der verdichteten Luft stehende Wasser übt auf den oberen Theil des Ventiles *f* einen Druck aus, der das Ventil zu schliefsen strebt. Ein gleicher Druck in entgegengesetzter Richtung wird auf das untere Ventil *f* durch das Wasser ausgeübt, das durch *i* zutreten kann. Da die beiden Drucke sich gegenseitig aufheben, so findet eine Oeffnung der Ventile nicht statt. Wenn aber der Wasserstand steigt, so wird der Schwimmer gehoben, die Ventile *f* werden durch die Stange x geöffnet und die Verbindung zwischen dem Behälter *A* und dem Abflufsrohre *l* wird hergestellt. Das Wasser fliefst nun so lange ab, bis der Spiegel so weit sinkt, dafs der Schwimmer *d* seine frühere

Stellung wieder einnimmt und die Ventile *f* auf ihren Sitz zurückfallen. Ein Hahn *k* am Abflufsrohre *l* gestattet Oeffnen und Schliefsen desselben.

Fig. 14 zeigt eine Vorrichtung mit entlastetem Ventil zur selbsthätigen Regulirung des Volumens und des Druckes der zu vertheilenden Luft.

Die Vorrichtung enthält ein Ventilgehäuse *A* mit zwei Rohrstutzen *m* und *n* und zwei Ventilsitzen. Oben bei *D* ist ein Cylinder *c* an das Ventilgehäuse geschraubt. In diesem Cylinder ist ein Kolben *p* mit einer Stange *E* beweglich, an welcher die beiden Ventile *o* sitzen. Die Stange *E* führt durch den Kolben *p* hindurch und steht oben bei *F* durch einen Bolzen *g* mit einer Stange *H* in Verbindung, die bei H_1 an dem Hebel *J* angreift, der am Halter *K* drehbar ist. Der Hebel *J* ist durch ein Gegengewicht *q* belastet und enthält eine Anzahl von Bohrungen r_1 r_2 r_3 r_4 zum Einhängen des Gewichtes, das man durch Auflegen von Scheiben q_1 beschweren kann. Je nachdem man das Gewicht *q* bei *r* oder r_4 anhängt oder Scheiben auflegt oder entfernt, erhält man einen mehr oder minder starken, vorher bestimmten Druck. Wenn z. B. Luft mit einer Spannung von 4^{at} bei *m* eintritt und das Gewicht *q* bei r_4 aufgehängt ist, so würde der Kolben *p* mit einem Gewichte belastet werden, das einem nothwendigen Drucke von 3^{at} am Austritte *n* entspricht, und das die Ventile *o* wenig von ihrem Sitze abgerückt halten würde und ein Volumen Luft durchströmen liefse, das genau der Austrittsmenge bei *n* entspricht, wobei die Spannung am Austritte auf 3^{at} erhalten würde.

Falls die Spannung der verdichteten Luft am Eintritte *m* vermindert werden sollte, so vermindert sich der auf den Kolben *p* wirkende Druck ebenfalls und das Gegengewicht *q* wirkt dann durch die Stange *H* auf den Kolben und auf die Ventilstange *E*, so dafs die Ventile sich entsprechend der Abnahme des auf den Kolben *p* entfallenden Druckes senken. Die Ventile vergröfsern dann den Durchlafs, und indem ein gröfseres Volumen Luft durchströmt, wird die Spannung constant erhalten. Die beiden Ventile sind dadurch entlastet, dafs sie ihre obere und untere Fläche dem Luftdrucke darbieten; man vermeidet dadurch einen aus einem Druckunterschiede sich ergebenden Belastungswechsel. Es genügt demnach die Verlegung des Gegengewichtes *q*, um in der Leitung eine bestimmte Menge Luft mit constantem Drucke zur Vertheilung zu bringen.

In der Fig. 15 ist ein Ofen zum Heizen der verdichteten Luft dargestellt. Durch Rohr *i* wird die verdichtete Luft eingeführt; dieselbe strömt durch die Kanäle *l* von oben abwärts und von unten aufwärts durch die Kanäle *m* und weiter durch Rohr *n* unmittelbar nach dem Motor. Die Kanäle *l* sind von einem Gufseisenmantel *k* umgeben, der auf einem Untersatze *l* angeordnet ist, und das Ganze umschliefst ein

Blechmantel *o*, der oben einen Deckel *p* trägt. Nach Abnahme dieses Deckels wird von oben der Brennstoff eingeführt. Derselbe schichtet sich auf dem Roste *q* auf, während die Asche in den im Untersatze *t* gebildeten Aschenkasten fällt. Die vom Herdfeuer aufsteigende Wärme erhitzt die Luft bei ihrem Durchgange durch die erhitzten Kanäle, welche selbst von beiden Seiten her erwärmt werden, und zwar zunächst von innen her und dann durch die Heizgase, welche durch die Oeffnungen *r* zwischen dem Gufsmantel und dem Blechmantel fortströmen, bevor sie in den Abzug *S* gelangen.

Fig. 16 zeigt einen Apparat zum ununterbrochenen und selbsthätigen Schmieren des Motors. Der Apparat enthält ein Blechgefäfs *o* von cylindrischer Form, das oben offen ist. Die vom Motor abströmende Luft, die beständig Oel mit sich führt, tritt durch Rohr *f* in einen Raum *g* ein, der von Filz und Metallgewebe umgeben ist und das Oel aus dem Luftstrome zurückhält. Die Luft strömt also gereinigt durch das Metallgewebe. Das Oel tropft durch das Filter und sammelt sich gereinigt im tiefsten Theile *h* des Gefäfses *o*. In *o* taucht ein zweiter Behälter *k* in das Oel ein, und an den Deckel dieses Behälters sind zwei kleine Röhren *m* und *n* angelöthet. Das Rohr *n* hat Anschlufs an das Schmiergefäfs *z*, das auf das zu schmierende Organ geschraubt wird, während das Rohr *m* an die Luft-, Dampf- oder Gasleitung sich anschliefst, die diese Flüssigkeiten unter Druck den Motoren zuführt. Unten im Behälter befindet sich ein aus einer Stahlfeder *i* gebildetes Ventil, das geschlossen ist, wenn der Druck durch das Rohr *m* kommt und auf die Oberfläche des Oeles sich überträgt. Dies Ventil öffnet sich aber, wenn ein Vacuum durch Ansaugen im Behälter *k* erzeugt wird. Schliefst man den Hahn, der vor dem Rohre *m* der Vertheilungszuleitung für Luft und Dampf angeordnet ist, so macht der Motor immer noch einige Umdrehungen und wirkt dann wie eine Pumpe. Er erzeugt dadurch ein theilweises Vacuum in dem Behälter *k*, durch den Gegendruck öffnet sich das Ventil und dadurch wird Oel in den Behälter *k* angesaugt. Setzt man dann den Motor wieder in Gang, indem man den Einlafshahn für die verdichtete Luft öffnet, so pflanzt sich dieser Druck zugleich auf die Oberfläche des Oeles im Behälter *k* fort und das Oel tritt dann durch das Rohr *n* in das Schmiergefäfs *z* (Fig. 17) über und schmiert den betreffenden Theil. Das Oel wird dem Gefäfse *z* durch Rohr *n*, also unter Druck zugeführt. Durch Einstellen der Schraube *r* kann man die Oelzufuhr nach *z* regeln, andererseits läfst sich durch den Glascylinder *t* die Zuführung beobachten.

Zur Gesammteinrichtung gehört endlich noch eine Vorrichtung zum Reinigen und zur Benutzung von abströmender Luft (Fig. 18). Bei *q* tritt die Luft in diese Vorrichtung ein und bei *s* entweicht sie aus derselben, nachdem sie einen Behälter *r* durchströmt hat, der eine Filterhülle *t* aus Filz und Metallgewebe enthält. Das von der Luft mitge-

führte Wasser oder Oel wird in diesem Filter *t* zurückgelassen und sammelt sich allmählich am Boden des Behälters, von welchem es mittels Ablafshahnes *u* abgelassen werden kann.

G. Ansaldi's Krummzapfen-Drehbank mit kreisenden Werkzeugstählen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Zum Abdrehen der Kurbelzapfen gekröpfter Schiffsmaschinenwellen, zum Abstechen der Gufsköpfe an Dampfcylindern, zum Ausstechen kreisförmiger Löcher in Kesselplatten, überhaupt zu manchen Nebenarbeiten an schweren Werkstücken, wie beispielsweise Abfräfsen der Fufsflächen grofser Maschinengestelle u. s. w., ist diese in *Revue industrielle*, 1889 Bd. 3 Nr. 4 * S. 26, beschriebene Werkzeugmaschine recht wohl geeignet (vgl. *Craven* 1887 **263** * 319).

Der grofse Bettrahmen gewährt in den Seitentheilen *A* (Fig. 1 und 2) Führung einem Ringkörper *C*, dessen Füfse *B* und B_1 zur Auflage dienen. Seitlich am Ringkörper *C* dreht sich eine Planscheibe *D*, die eine eigenthümliche Aussparung (Fig. 3) besitzt und welche zwei schmale Supportschlitten *G H* bezieh. G_1 H_1 trägt.

Der Betrieb erfolgt seitens der Stufenscheibe *Q*, der Keilnuthwelle *N*, dem am Ringkörper gelagerten Zwischenradpaare *R*, R_1 auf das Getriebe *E*, welches aus Rothgufs besteht, und endlich durch Vermittelung des Zahnkranzes *F*. Die mit der Planscheibe *D* kreisenden Supporte bezieh. ihre Stahlhalter erhalten blofs radiale Verstellung durch Sternkreuze, welche auf den Spindeln aufgesteckt sind, während die Schaltung in der Achsrichtung durch Verschiebung des ganzen Ringkörpers erhalten wird.

Hierzu dient das von der Betriebswelle *N* bethätigte Schneckenradtriebwerk *O* mit den Stufenscheiben *P*, das Wendetriebwerk *M* und die Querwelle *L*. Von dieser Steuerwelle *L* zweigen die durch selbständige Schneckentriebwerke bethätigten Steuerspindeln *J*, welche in Muttern des Ringkörpers eingreifen und dadurch die Verschiebung desselben hervorrufen können.

Die Abstellung und Umkehrung dieser Bewegung wird durch den Handhebel *m* am Wendetriebwerke bequem erreicht.

Die Kurbelachse wird in Lagerkörpern *S*, S_1 derart eingespannt, dafs die Achse des Kurbelzapfens in die Mittellinie der Maschine, d. i. in ihre geometrische Achse fällt. Mit dieser Maschine können aber nicht nur die Kurbelzapfen, sondern ebenso wohl auch die Wellenenden der Kurbelachse abgedreht werden. *Pr.*

J. W. Walles' Ingotschere.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Die Köpfe der Stahlgufsblöcke, sogen. Ingots, werden nach dem Englischen Patente Nr. 1668 vom 1. März 1889 mittels einer Kreisschere abgeschnitten, welche in Fig. 6 und 7 abgebildet ist.

Der Block *e* stützt sich auf zwei nach gleichem Drehsinne kreisende Walzen *b*, welche in Gestellrahmen *c* lagern und durch ein Räderwerk *d* bethätigt werden.

Zwischen den Gestellführungen *a* verschiebt sich ein Kreuzkopf *g*, in welchem ein Rollenkörper *f* mit eingespanntem Scheibenmesser *i* frei lagernd kreist. Dieser Kreuzkopf wird vermöge des angesetzten Kolbens *h* und mittels Druckwasser an den kreisenden Stahlgufsblock geprefst, wodurch derselbe beschnitten werden kann.

Nach beendetem Schnitte wird der an Hängestangen *m* schwebende Kreuzkopf durch den oberen Druckwasserkolben *k* hochgehoben. An den im oberen Querstücke angeordneten Druckwassercylinder *j* und *l* sind die üblichen Steuerungsventile vorgesehen, welche aus den Fig. 6 und 7 nicht zu ersehen sind.

Bollino's Getreideentladevorrichtung.

Mit Abbildung auf Tafel 25.

Zur Fortbewegung von Getreide in der Wagerechten bedient man sich schon seit langer Zeit der Schneckenwerke mit Vortheil; zum Heben von Getreide jedoch wendet man mit Vorliebe die bekannten Becherwerke an, welche beinahe auch ausschliefslich als Entladevorrichtung für Getreide auf Schiffen benützt werden.

Diese vom Staden aus betriebenen Becherwerke hängen an Krahne, um den jeweiligen Wasserständen sowohl, als auch der abnehmenden Getreidemenge im Schiffsraume entsprechend nachgestellt zu werden.

Bei der in *L'industria* vom 10. März 1889 bezieh. *Revue industrielle*, 1889 Bd. 3 Nr. 4*S. 29, beschriebenen und in Fig. 4 und 5 dargestellten Entladevorrichtung kommen ausschliefslich doppelgängige Flachschnecken, in dichtumschliefsenden Rohrleitungen laufend, zur Anwendung. Die Uebertragung der Bewegung in den Abzweigungen erfolgt mittels Gelenkkuppelungen, der Antrieb durch aufsenliegende Winkelräder *D*. Die als Hohlkugeln ausgebildeten Eckgelenke *F* sind sammt dem Zu- und Abführungsrohre *B* um das Hauptrohr *A* drehbar.

Die Schneckenspindel macht angeblich 300 minutliche Umläufe.

Gegenstromcondensation für Dampfmaschinenanlagen nach Weiss.

Mit Abbildungen.

In einer Versammlung des *Eisenhüttenvereins* hielt Herr Civilingenieur *F. J. Weiss*-Basel nach *Stahl und Eisen*, 1889 Nr. 8, einen Vortrag über eine neuere Art von Mischcondensation, nämlich über Gegenstromcondensation (im Gegensatze zur gewöhnlichen, der Parallelstromcondensation), welch erstere sich besonders zum Condensiren grofser Dampfmassen eignet, also für grofse Dampfmaschinen und für Centralcondensation für mehrere Dampfmaschinen.

Eine jede Condensation besteht aus zwei zusammenarbeitenden Theilen:

a) dem eigentlichen Condensator, welcher durch eingeführtes Kühlwasser die Dämpfe möglichst vollständig zu tropfbarer Flüssigkeit verdichten soll;

b) einer Luftpumpe, welche die Luftverdünnung im Condensator herstellt und unterhält, indem sie die dort verhandene, im Kühlwasser absorbirt gewesene oder durch undichte Stellen eingeführte Luft absaugt.

Wenn die Luftpumpe zugleich mit der Luft auch das warme Wasser aus dem Condensator zu schaffen hat, so nennt man sie eine „nasse Luftpumpe“. Findet aber die Warmwasserabfuhr aus dem Condensator getrennt von der Luftausfuhr statt (entweder durch eine Warmwasserpumpe, oder durch ein mindestens 10^m hohes Wasserbarometerrohr oder „Abfallrohr“), hat also die Luftpumpe nur die Luft aus dem Condensator zu schaffen, so nennt man sie eine „trockene Luftpumpe“.

Der in einem jeden Condensator herrschende Gesammtdruck p_0 setzt sich zusammen aus zwei Theilen:

1) dem Druck d des im Condensator anwesenden Dampfes,

2) dem Druck l der im Condensator anwesenden Luft, und zwar so, dafs

$$p_0 = d + l \, \ldots\ldots (1).$$

Diesen Gesammtdruck p_0 mit möglichst kleinen Mitteln (kleiner Kühlwassermenge, kleiner Luftpumpe, geringer Betriebskraft) möglichst niedrig zu halten, ist die Aufgabe der Condensationsanlage.

Der eine Theil dieses Gesammtdruckes p_0, nämlich der Dampfdruck d, hängt — zweckentsprechend gute Vertheilung des Kühlwassers vorausgesetzt — nur von der Temperatur t' des ablaufenden Warmwassers ab, und diese wiederum nur von der Menge (und Temperatur) des zur Verfügung stehenden oder in Verwendung genommenen Kühlwassers. Dieser Theil des Gesammtdruckes hat also unter gegebenen Verhältnissen ein für allemal eine bestimmte Gröfse, von der nichts abzumarkten ist.

Den anderen Theil jenes Gesammtdruckes p_0, den Druck l der anwesenden Luft, können wir aber beliebig weit herabmindern; er hängt wesentlich ab von der Art und Weise, wie diese Luft aus dem Condensator geschafft wird, d. h. wie und wo die Luftpumpe am Condensator angreift, und hier kommen wir auf den Kernpunkt der Sache. Während bei richtiger Anlage die Luftpumpe ein Gasgemenge aus dem Condensator saugt, das nur aus Luft bestehen soll, ist sie bei der gewöhnlichen Condensation so angelegt, daſs jenes Gasgemenge zum weitaus gröſsten Theile aus Dampf und nur zum geringsten Theile aus Luft besteht. Dampfabsaugen aus dem Condensator hat aber durchaus keinen Zweck; das Vacuum wird dadurch nicht erhöht, weil Dampf im Condensator in einer für die Luftpumpe unerschöpflichen Menge vorhanden ist bezieh. aus dem vorhandenen Wasser sich sofort wieder erzeugt. Der Dampf soll eben im Condensator möglichst vollkommen *condensirt* werden, und zwar *vor* Eintritt in die Luftpumpe.

Dies kann nun dadurch bewirkt werden, daſs man den Dampf unten, das kalte Wasser aber oben in den Condensator treten läſst, und daſs man die Luftpumpe ebenfalls oben am Condensator die Luft absaugen läſst. Der zu condensirende Dampf strömt somit dem niedergehenden Kühlwasser entgegen und die Luftpumpe saugt ihre Luft an der Stelle aus dem Condensator, wo er am kältesten ist, weil eben dort auch das frische Kühlwasser eintritt, und wo in Folge der Kälte kein bezieh. nur wenig condensirter Dampf vorhanden ist.

Im Gegensatze zu dieser Gegenstromcondensation darf man die gewöhnliche Condensation mit nasser Luft- bezieh. Warmwasserpumpe, wo Wasser und Luft zusammen abgeführt werden, als Parallelstromcondensation bezeichnen.

Ein Beispiel mag nun die grundverschiedene Wirkungsweise der beiden Condensationsarten darthun:

Man habe Kühlwasser von $t_0 = 15^0$ und gebe so viel davon bei, daſs die Temperatur des ablaufenden warmen Wassers $t' = 40^0$ werde: dabei zeige das Vacuummeter einen Gesammtdruck von $p_0 = 0^{at},10$ abs.

Hat man es nun mit gewöhnlicher Condensation zu thun, so herrscht hinter dem Kolben der Luftpumpe während ihres Saugens natürlich auch der Condensatordruck $p_0 = 0^{at},10$ abs. (abgesehen von kleinen Differenzen, herrührend von Widerständen der Ventile u. s. w.). Da aber auſser der Luft auch noch Wasser in der Luftpumpe ist, und zwar warmes Wasser von $t' = 40^0$, so beträgt der Druck des Dampfes aus diesem warmen Wasser nach ***Regnault***'s Dampftabellen allein schon $d_{40} = 0^{at},072$ abs.

Für den Luftdruck in der Pumpe bleibt sonach nur ein Druck übrig von

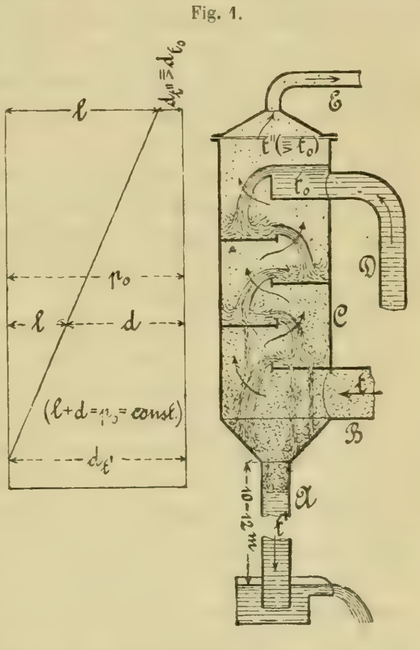
$$l_{\text{par.}} = p_0 - d_{t'} = 0{,}100 - 0{,}072 = 0^{at}{,}028.$$

Wir saugen also die Luft in sehr verdünntem Zustande ab; damit

wir also genügend Luft absaugen, nämlich in der Zeiteinheit gerade so viel, als in den Condensator eintritt, mufs die Luftpumpe sehr grofs sein, oder mit anderen Worten: Weil an dem Orte, wo die nasse Luftpumpe die Luft aus dem Condensator absaugen mufs, warmes Wasser vorhanden ist, so mufs dort nutzlos eine Masse Dampf abgesaugt werden, mit welchem die zu entfernende Luft, auf welche es einzig und allein abgesehen sein sollte, vermischt ist.

Haben wir nun aber einen Gegenstromcondensator mit trockener Luftpumpe (siehe Fig. 1), so wird oben, wo das Kühlwasser eintritt und wo die Luftpumpe ihr Gasgemenge absaugt, der kühlste Ort im Condensator sein; es wird sich also dort oben der Dampf — bis auf einen ganz geringen Rest — kräftig niederschlagen; dadurch will aber dort der Druck abnehmen; es entsteht daher, um diesen Druck wieder herzustellen, eine lebhafte Strömung des unteren Gasgemenges dorthin, aus dem sich immer wieder der Dampf condensirt, so dafs schliefslich die Luft dort oben so dicht ist, dafs sie nahezu allein schon den Gesammtdruck p_0 ausübt.

Fig. 1.



In einem Gegenstromcondensator concentrirt sich also die schädliche Luft nach oben, wo sie in concentrirtem Zustande von der (trockenen) Luftpumpe weggeholt wird, während der Dampf nach unten gedrängt wird; wir haben unten in dem Gegenstromcondensator, beim Dampfeintritt, wo es heifs ist, dichten Dampf und dünne Luft = Gesammtdruck p_0; und oben, beim Eintritt des Kühlwassers, wo es kalt ist, und von wo die Luftpumpe die schädliche Luft absaugt, dünnen Dampf und dichte Luft = demselben Gesammtdruck p_0, wie das in dem Diagramm neben Fig. 1 versinnbildlicht ist.

Es kann nun der oben abzusaugenden Luft genügend Oberfläche zur Abkühlung am kalt eintretenden Kühlwasser gegeben werden, dafs die Temperatur t'' oben im Condensator gleich oder nur wenige Grade höher ist als die Temperatur t_0 des eintretenden Kühlwassers. Angenommen, diese Temperatur t'' sei in unserem Fall $t'' = 20^0$; dem entspricht ein Dampfdruck $d_{t''} = 0^{at},023$ absolut. Da wir sonst nichts geändert haben, so wird der Gesammtdruck p_0 im Condensator derselbe

geblieben sein wie vorhin, d. h. wieder $p_0 = 0^{at},10$. Also bleibt jetzt für die Luft im oberen Theile des Condensators, von wo aus die Luftpumpe ihr Gasgemisch absaugt, ein Druck l übrig, der sich wieder aus Gl. (1) ergibt:

$$l = p_0 - d_{t''} = 0,10 - 0,023 = 0^{at},077$$

Die Luft ist also im oberen kühleren Theile des Gegenstromcondensators in einem $\frac{0,077}{0,028} = 2,75$ mal dichteren Zustande vorhanden als bei Parallelstrom; die trockene Luftpumpe bei Gegenstrom saugt also ihre Luft in diesem 2,75 mal dichteren Zustande ab; ihr Hubvolumen kann also 2,75 mal kleiner sein als derjenige Theil des Hubvolumens der „nassen“ Luftpumpe, der auf Förderung der Luft verwendet wird; dadurch wird aber bei der trockenen Luftpumpe und bei Gegenstrom auch die Arbeit $2^3/_4$ mal kleiner.

Das ist der eine Vortheil von Gegenstromcondensation gegenüber Parallelstromcondensation: bedeutend kleinere Luftpumpe, und dementsprechend bedeutend verminderte Betriebsarbeit für dieselbe.

Der andere Vortheil des Gegenstroms über Parallelstrom betrifft die Kühlwasserersparnifs.

Im Fall einer nassen Luftpumpe saugt die Pumpe die Luft und das warme Wasser am selben Orte ab. Die Luft bezieh. das Gasgemenge, bestehend aus Luft + Wasserdampf, hat natürlich den Gesammtdruck p_0, der im Condensator herrscht. Dieser Gesammtdruck p_0 besteht aus der Summe: Luftdruck l + Dampfdruck d. Der Luftdruck l ist dabei immer vorhanden, weil eben dort die Luftpumpe die Luft absaugt. Also mufs der Druck d des Dampfes des warmen Wassers nothwendigerweise um eben diesen Luftdruck l kleiner sein als der Gesammtdruck p_0 (oder das „Vacuum“) im Condensator. Von diesem Dampfdruck d hängt aber unmittelbar die Temperatur t' ab, auf welche sich das ablaufende Wasser erwärmen kann; und da dieser Dampfdruck d kleiner ist als der Gesammtdruck p_0, so folgt nothwendig, dafs auch die Temperatur des ablaufenden Wassers kleiner ist, als dem Vacuum im Condensator entsprechen würde.

Nehmen wir beispielsweise an, wir hätten im Condensator einen Gesammtdruck (oder ein Vacuum) von $p_0 = 0^{at},10$ absolut, so würde diesem Druck eine Dampftemperatur, also auch eine Temperatur des ablaufenden warmen Wassers von 46^0 C. entsprechen. So warm kann aber hierbei das ablaufende Wasser nicht werden; denn seine Dämpfe würden allein schon den Gesammtdruck $p_0 = 0^{at},10$ ausüben, für die Luft bliebe nichts mehr übrig. Es darf und kann sich nicht bis auf jene Temperatur erwärmen, damit der Druck seiner Dämpfe kleiner bleibe, also nur einen Theil des Gesammtdruckes ausmache, dem Druck der Luft den anderen Theil überlassend.

Ganz anders bei Gegenstrom: Hier wird aus dem unteren Theile

des Condensators die Luft nach oben verdrängt. Und wenn die Luftpumpe eine bestimmte zu berechnende Gröfse hat, so wird die Luft vollständig aus dem unteren Theile des Condensators nach oben verdrängt. Es ist also $l = O$ geworden, und der Gesammtdruck p_0 besteht lediglich nur aus Dampfdruck. Alsdann aber kann sich das ablaufende warme Wasser bis vollständig auf die dem Vacuum entsprechende Temperatur erwärmen (was bei Parallelstrom eben nicht möglich ist), und es erwärmt sich dann auch vollständig bis zu jener höchstmöglichen Temperatur, wenn nur für eine gute Kühlwasserzertheilung gesorgt ist; denn jedes Wassertheilchen kommt am Ende seines Weges im Condensator, bevor es denselben verläfst, noch mit den eben anlangenden heifsesten Dämpfen in innige Berührung, und der Wärmeaustausch von Wasserdampf und Wasser, wenn sich beide unmittelbar berühren, ist ungemein energisch.

Wenn sich aber das Kühlwasser bis völlig auf die dem Vacuum im Condensator entsprechende Temperatur erwärmt, so ist klar, dafs dann die Kälte des Kühlwassers vollständig ausgenützt wird, und dafs man also unter diesen Umständen die geringstmögliche Menge davon braucht. Die Arbeit, die zur Förderung dieses Wassers gebraucht wird, und zwar sowohl in den Condensator hinein, als aus demselben hinaus, wird dann dabei ebenfalls die kleinstmögliche.

Ein richtig angelegter Gegenstromcondensator erfüllt folgende zwei Bedingungen:

1) Sein oberer Theil, und insbesondere das Verbindungsrohr zur Luftpumpe hin, soll sich kalt anfühlen; alsdann ist man sicher, dafs die Luftpumpe nur Luft absaugt, weil eben in einem kalten Gemenge von Luft und Wasserdampf letzterer nur in sehr verdünntem Mafse enthalten sein kann. Die Luftpumpe — und damit auch deren Arbeit — wird also möglichst klein.

2) Das ablaufende Warmwasser erwärmt sich vollständig bis auf die dem Vacuum entsprechende Temperatur, d. h. man braucht nur so viel Wasser zu geben, dafs es sich wirklich bis auf diese Temperatur erwärmt, womit auch der Kühlwasserverbrauch sein Minimum, und der Kraftverbrauch für Förderung des Wassers ebenfalls sein Minimum erreicht.

Mifst man z. B. an einem gewöhnlichen Dampfmaschinencondensator (also mit Parallelstrom und nasser Luftpumpe) nur die Temperatur des Kühlwassers (t_0) und die des ablaufenden warmen Wassers (t'), so erhält man durch Einsetzen dieser beiden Werthe in die bekannte Formel

$$n = \frac{625 - t'}{t' - t_0}$$

das vorliegende Kühlwasserverhältnifs n (d. h. das Verhältnifs des in den Condensator eingeführten Kühlwassers zu dem gleichzeitig eingetretenen Dampfe), ohne dafs man nöthig hätte, Dampfmenge und Kühlwassermenge jede für sich zu messen.

Liest man dann auch noch den Vacuummeterstand ab, so hat man den Druck p_0, der zur Zeit der Beobachtung im Condensator herrscht. Mit diesem Druck findet man nach den *Regnault*'schen Dampftabellen die diesem Drucke entsprechende Temperatur gesättigten Wasserdampfes: und diese Temperatur (t') ist nach den vorhergehenden Entwickelungen diejenige, auf die sich das Wasser im Condensator erwärmen könnte und würde, wenn man Gegenstromcondensation verwendet hätte. Setzt man dann auch diese Temperatur in die Formel für das Kühlwasserverhältnifs n ein, so findet man nun, wie viel oder vielmehr wie wenig Kühlwasser bei Gegenstrom gebraucht worden wäre anstatt bei Parallelstrom, und zwar unter sonst gleichen Umständen, d. h. bei gleicher Temperatur des Kühlwassers und bei gleicher Höhe des Vacuums.

Bei einem Versuche an einem gewöhnlichen Condensator wurde gefunden: Kühlwassertemperatur $t_0 = 18^0$ constant und die Temperatur des ablaufenden Warmwassers $t' = 29^0$, 36^0 und 57^0.

Die erste Temperatur von $t' = 29^0$ war vorhanden bei der Stellung des Einspritzhahnes (also derjenigen Zugabe von Kühlwassermenge), die der Wärter der betreffenden Maschine als die nach seiner Meinung vortheilhafteste von sich aus ausgewählt hatte, die er immer einhielt und wobei er ein Vacuum von 64^{cm} erhielt. Bei Zufuhr von mehr und von weniger Wasser wurde das Vacuum geringer. Die zweite Temperatur $t' = 36^0$ ergab sich, als der Einspritzhahn etwas mehr zugedreht und gewartet wurde, bis wieder Beharrungszustand eingetreten war; die dritte Temperatur $t' = 57^0$ wurde erhalten durch Nochmehrzudrehen des Kaltwasserhahnes.

Setzen wir nun diese Werthe der Temperaturen t_0 und t' in die Formel für n ein, so erhalten wir:

$$n = 66 \qquad 33 \qquad 14{,}5.$$

Im ersten Fall, den der Maschinist für den günstigsten hielt und wo mit „höchstem Vacuum" gearbeitet wurde, gebrauchte also der Condensator eine enorme Kühlwassermenge, nämlich das 66fache Gewicht von dem in derselben Zeit condensirten Dampf.

Es waren dann auch gleichzeitig die Vacuummeterstände abgelesen worden, und ergaben diese für die 3 Fälle:

$$64 \qquad 62{,}5 \qquad 51^{cm}{,}5$$

$$\text{also } p_0 = 0{,}15 \qquad 0{,}18 \qquad 0^{at}{,}32 \text{ absolut.}$$

Diesen Drucken entsprechen aber nach *Regnault*'s Dampftabellen Temperaturen von

$$t'_{\text{gegenstr.}} = 55^0 \qquad 58^0 \qquad 71^0,$$

auf welche das Kühlwasser bei Gegenstrom sich hätte erwärmen können und sollen.

Setzen wir diese Werthe von t' (und den gleichbleibenden Werth von $t_0 = 18^0$) in die Formel für n ein, so ergibt sich:

$$n_{\text{geg.}} = 15 \qquad 14 \qquad 10{,}5.$$

Anstatt, dafs man also bei Parallelstrom das 66-, 33- und $14\frac{1}{2}$ fache vom Dampfgewichte thatsächlich gebraucht hat, hätte man bei Gegenstrom nur das 15-, 14- und $10\frac{1}{2}$ fache gebraucht, man hätte also entsprechend $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und etwa $\frac{2}{3}$ so viel Wasser in Verwendung nehmen müssen, als wie bei Parallelstrom.

Man könnte nun sagen, dafs dort, wo Wasser in reichlicher Menge vorhanden ist, es auch nichts mache, wenn man mehr davon brauche, da es ja nichts koste! Diese Meinung ist aber nicht richtig. Der Nutzen der Condensation für die Dampfmaschine, an der sie wirkt, besteht in der Arbeitssteigerung der letzteren durch vermehrte Druckdifferenz auf Vorder- und Hinterseite der Dampfkolben, jedoch abzüglich der Arbeit, die der Betrieb der Condensation selber wieder erfordert; oder in der durch die Anbringung der Condensation erzielten Dampf- also Kohlenersparnifs abzüglich der Kosten, die man für den Betrieb der Condensation selber wieder ausgeben mufs, bei welcher der Kraftverbrauch proportional dem Kühlwasserverbrauch ist.

Aber die Arbeit zur Förderung der Luft — nämlich die Compressionsarbeit, um die Luft vom niedrigen Condensatordruck auf den Druck der vollen Atmosphäre zu bringen und selbe in diese hinauszuschieben — ist der absorbirten Luft wegen auch proportional der verwendeten Kühlwassermenge. Da aber Gegenstromcondensation mit der jeweiligen kleinstmöglichen Kühlwassermenge auskommt, so ist schon aus diesem Grunde ihr Kraftbedarf zum eigenen Betriebe der kleinstmögliche.

Zu dieser Verminderung des Kraftverbrauches, welche von vermindertem Kühlwasserverbrauche herrührt, kommt noch deren weitere Verminderung, welche davon herrührt, dafs das Hubvolumen der Luftpumpe kleiner sein kann, weil sie die Luft in concentrirtem Zustande absaugt. Die Arbeit der Luftpumpe ist ihrem Hubvolumen auch immer proportional, gleichgültig, ob das letztere nützlicherweise nur mit Luft, oder unnützerweise auch mit Dampf erfüllt sei.

Der Gesammtaufwand an Arbeit zum Betriebe der Condensation ist bei Gegenstrom der kleinstmögliche; also ist auch der Nutzen dieser Art Condensation für die Dampfmaschine der überhaupt höchsterreichbare.

Nachdem im Vorstehenden die grundsätzlichen Unterschiede zwischen gewöhnlicher Parallelstrom- und Gegenstromcondensation gewonnen, führte der Vortragende eine bestimmte Ausführungsform solcher Gegenstromcondensation vor, wie sie ihm und der *Sangerhauser Actienmaschinenfabrik* patentirt ist, und welche eine Reihe Eigenthümlichkeiten enthält.

Eine solche Anlage wird zur Zeit für die Condensation des Abdampfes einer 1200 pferdigen Gebläsemaschine der *Bochumer Gesellschaft für Stahlindustrie* ausgeführt; eine andere als Centralcondensation für den Abdampf von 7 Dampfmaschinen mit zusammen etwa 750 HP der *Zellstofffabrik Waldhof* bei Mannheim.

Bei der schematischen Darstellung (Fig. 2) saugt eine Kaltwasserpumpe *M* das Kühlwasser an und fördert es in ein Gefäfs *F*, von welchem aus es vom Condensator *C* angesogen wird. In diesem fällt

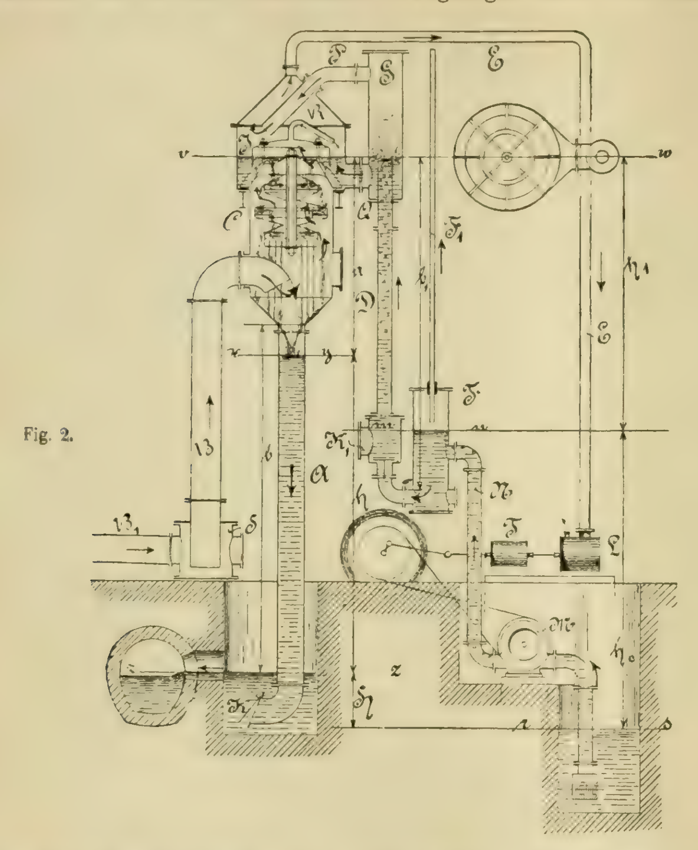


Fig. 2.

es über eine Stufenfolge von Tellern herab, dem durch das Rohr *B* einströmenden zu condensirenden Dampfe entgegen. Durch das 10^{m} hohe Fallrohr *A*, welches unter Wasser ausmündet, wird das warme Wasser selbsthätig aus dem Condensator entfernt, indem eine Wassersäule von der Höhe *h*, welche der jeweilig herrschenden Saugkraft im Condensator entspricht, in diesem Abfallrohre hängen bleibt, und unten an diesem Rohre gerade so viel Wasser ausläuft, als oben zufliefst.

Oben im Condensator saugt durch das Rohr *E* die trockene Luftpumpe *L* die Luft ab, und zwar, wie vorhin gezeigt, möglichst nur Luft und nicht auch Dampf, weil sie die kühlsten Orte des Condensators angreift, wo das frische Kühlwasser eintritt.

Als besondere Einrichtungen bei dieser Condensationsanlage bespricht der Vortragende folgende:

Eine Untugend an den erstgebauten Gegenstromcondensatoren war, dafs, obschon die Condensationskörper *C* weit mehr als die Wasserbarometerhöhe — $10^m,3$ — über dem Unterwasserspiegel *Z—Z* lagen, trotzdem die Luftpumpe stromweise Wasser zog. Das darf natürlich die als trockene Luftpumpe eingerichtete Pumpe nicht. Man wollte dies Vorkommnifs damit erklären, dafs im Condensator starke Dampf- und Luftströmungen herrschen, welche das Wasser bis in die Höhe zum Luftrohre reifsen können. Es ist das eine völlig unrichtige Anschauung. Oben im Condensator über dem Kühlwasser und wo keine Condensation mehr stattfindet, herrscht keine stärkere Strömung und kann keine stärkere Strömung herrschen, als wie sie durch die Luftpumpe erzeugt wird, und diese Geschwindigkeit der Dämpfe oder Luft ist $= \frac{\text{Volumen des durch die Luftpumpe angesogenen Gasgemenges}}{\text{Querschnitt}}$. Sie ist in dem weiten Condensator so gering, dafs durch sie sicherlich kein Wasser in die Höhe gehoben wird. Mag der Dampf unten in den Condensator mit 100 und 200^m Geschwindigkeit in der Secunde einströmen, oben findet nur die geringe Strömung statt, welche von der Luftpumpe herrührt, und deren Hubvolumen entspricht.

Die Gründe für die erwähnte Erscheinung sind folgende:

a) Die freihängende Wassersäule im Fallrohre *A* kann durch irgend welche Einflüsse in senkrechte Schwingungen gerathen, welche in der That so grofs sein können, dafs das Wasser zu oberst in den Condensator hinaufschlägt. Es ist ja auch bekannt, wie die Quecksilbersäule eines gewöhnlichen Quecksilberbarometers in starke Schwankungen geräth, wenn man das Instrument nur wenig bewegt. Dergleichen Einflüsse sind aber vorhanden: so entnimmt die Luftpumpe ihre Luft dem Condensator stofsweise, und stofsweise kommt auch der Dampf in den Condensator. Stehen zufälliger Weise die Intervalle zwischen diesen kleinen Dampf- und Luftstöfsen in einem einfachen Zahlenverhältnisse zur Schwingungsdauer der Fallwassersäule, so addiren sich ihre Wirkungen und bringen so die gröfsten Schwankungen hervor.

Die Schwankungen der Fallwassersäule kann man in einfacher und sicherer Weise durch Anbringung einer Klappe *K* am unteren Ende des Fallrohres verhindern. Bei Schwankungen nach abwärts läfst die Klappe das Wasser wohl austreten; bei der nun beginnenwollenden Schwankung nach aufwärts schliefst aber die Klappe und verhindert so diese Schwankung und damit auch die naturgemäfs folgende nach abwärts, so dafs der Wasserspiegel $x - y$ ruhig bleibt. Dabei wird dann auch das zu fürchtende Rücklaufen von Fallwasser in das Abdampfrohr *B* vermieden, und zwar ohne dafs man nöthig hätte, den Condensator mehr als die Wasserbarometerhöhe ($10^m,3$) über den Unterwasserspiegel *Z*, *Z* zu legen.

Wir haben aber noch eine freischwebende Wassersäule, die Saug-

wassersäule im Zulaufrohre *D*; auch hier könnten wir nicht gewollte Schwankungen durch das gleiche Mittel wie vorhin verhindern, nämlich durch Anbringen eines Rückschlagventiles K_1. Diese Klappen und Ventile brauchen nicht dicht zu sein; ihre Wirkung, Schwankungen zu verhindern, äufsern sie doch.

Wenn hiernach Schwankungen des Wassers im Condensator unmöglich gemacht sind, so gibt es doch noch einen zweiten Grund zum Wasserüberreifsen in der Luftpumpe.[1] Liefse man nämlich das Kühlwasser direkt in den Condensator treten, so würde es dort heftig aufschäumen, da sich die im Wasser absorbirt gewesene Luft unter dem verminderten Drucke frei macht. Dieses Aufschäumen kann leicht so stark werden, dafs, wenn der Condensatorhut nicht übermäfsig hoch und weit ist, die Luftpumpe schaumiges Wasser ansaugt. Deswegen bringen wir ein Entluftungsgefäfs *G* an und lassen das Wasser zuerst in dieses eintreten, in welchem es anstandslos aufschäumen und seine Luft abgeben kann, wonach es durch das Verbindungsrohr *Q* entluftet und ruhig in den Condensator tritt. Die Luft, die sich im Entlufter *G* frei macht, tritt durch Rohr *P* in den Condensator, und weil es nach abwärts gerichtet ist, wird auch etwa mitgerissenes Wasser nach abwärts in das übrige Wasser laufen und von der Luft abgeschieden.

Indem wir so die Entluftung des Kühlwassers in einem besonderen Gefäfse, dem Entlufter *G* vornehmen, liegt nun der weitere Gedanke nahe, diese Luft gar nicht in den eigentlichen Condensationsraum eintreten zu lassen, wo sie nur schaden kann, indem sie die am Wasser sich condensirensollenden Dampftheilchen mit einer isolirenden Luftschicht umgibt, sondern sie unmittelbar der Luftpumpe zuzuführen. Das erreichen wir durch einfaches Ueberstülpen einer Glocke *J* über den

---

[1] Ein weiterer Grund kann allerdings bei unzweckmäfsiger Anlage noch existiren: wenn der Condensator sein Wasser aus einem hochgelegenen Behälter ansaugt — was, wie wir weiter unten sehen werden, immer unzweckmäfsig ist — und wenn das Saugrohr eng ist oder ein Regulirhahn — der bei unserer Anordnung gar nicht vorhanden sein darf — nur wenig geöffnet ist, so stürzt sich ein Wasserstrahl mit gröfster Heftigkeit in den luftverdünnten Raum im Condensator, und es können dann die Flächen (Nietköpfe u. s. w.), auf die der Strahl auftrifft, zufällig derart liegen, dafs der ganze Strahl oder ein Theil desselben gegen die Luftabsaugeöffnung hinaufspritzt und dort von der Luftpumpe angesogen wird. Dem wird abgeholfen, indem man, wie in Fig. 2 angedeutet, das Wasser mittels eines weiten Rohres in den Condensator führt, wodurch es ruhig einläuft, ohne zu spritzen. Man hat bei Gegenstromcondensation sich überhaupt von dem Begriff „Einspritzung“ vollständig frei zu machen: das Wasser soll ruhig einlaufen, auf dafs man sicher sei, dafs es thatsächlich auch den ihm vorgeschriebenen Weg einschlägt. Grundsätzlich soll das Saugrohr *D* (Fig. 2) genau so weit sein, wie das Abfallrohr *A*, weil beide dieselbe Wassermenge, abgesehen von dem Condenswasser, zu fördern haben, und beide dies mit einer mäfsigen Geschwindigkeit (0,5 bis $1^m,5$, wachsend mit der Rohrweite) thun sollen. Wenn man dann in der Praxis das Abfallrohr *A* noch weiter macht, so hat das seinen berechtigten Grund darin, dafs dieses Rohr in gröfserem Mafse der Bildung von Ansätzen, Kesselstein u. s. w., ausgesetzt ist, als das Saugrohr des Kaltwassers.

obersten Teller, welche dem Wasser wohl den Eintritt in den Condensationsraum gestattet, die Luft aber von diesem abhält.

Die geringen Luftmengen, welche durch Undichtheiten an Stopfbüchsen der Dampfcylinder, Ventilen, Rohrleitungen u. s. w. eingedrungen sein können und welche vermöge des Gegenstromprinzipes im Condensator nach oben gedrängt werden, treten durch das Röhrchen R ebenfalls in den Raum über der Glocke und werden von dort auch von der Luftpumpe fortgeholt. Die Abhaltung der Luft von dem eigentlichen Condensationsraume bewirkt eine kräftigere Condensation.

Der Vortragende erwähnt zum Schlusse die eigenartige Kühlwasserzuführung zum Condensator. Die Kaltwasserpumpe M pumpt ihr Wasser in ein rohrförmiges Zwischengefäfs F, aus welchem der Condensator sein Wasser durch das Rohr D selbsthätig ansaugt. Es ist klar, dafs bei dieser Anordnung die ganze Saugkraft des Condensators voll ausgenützt wird, dafs sich der Wasserspiegel m—n jeweilen von selbst so tief einstellt, als es der jeweiligen Saugkraft des Condensators entspricht. Die Kaltwasserpumpe hat also ihr Wasser nicht auf die volle Höhe bis zum Condensator hinauf zu heben, sondern nur auf die kleinstmögliche Höhe h_0. Dabei wird auch die Arbeit der Kaltwasserpumpe ein Minimum und wird bei dieser Anordnung die Arbeit zur Wasserförderung (die letztere, im allgemeinsten Sinne genommen als Summe von Arbeit zur Förderung des kalten und des warmen Wassers) überhaupt die kleinstmögliche und ist insbesondere kleiner als bei gewöhnlicher Condensation mit Parallelstrom.

Bei Condensatoren, die ihr Wasser selber ansaugen sollen, und zwar auf die gröfstmögliche Höhe, treten oft Betriebsstörungen durch Fallenlassen des Wassers ein, wenn durch irgend einen Zufall einmal die Kühlwasserzufuhr unterbrochen wird. Man kann einen gewöhnlichen Condensator alsdann nur wieder in Gang bringen, wenn man ihn auf umständliche Weise wieder abkühlt. Dieser Uebelstand ist bei unserer Einrichtung folgendermafsen vermieden: Wäre hier einmal der Condensator heifs geworden und in Folge dessen der Luftdruck in ihm so weit gestiegen, dafs er sein Wasser hätte fallen lassen, so wird, wenn sowohl Luftpumpe L als auch Kaltwasserpumpe M ruhig weiterarbeiten, der Wasserspiegel m—n sowohl in Rohr F, und nachher in Röhrchen F_1, als auch in Rohr D steigen, und zwar bis zum Condensator hinauf (deswegen mufs das Röhrchen F_1 bis über ihn hinaus geführt werden), worauf von selber sich das Kühlwasser in den Condensator ergiefst; dadurch kühlt er sich sofort von selber wieder ab, die Dämpfe werden wieder condensirt, das Vacuum steigt, der Wasserspiegel m—n senkt sich wieder, und die Kaltwasserpumpe hat ihr Wasser nur wieder auf ihre normale Höhe h_0 zu heben, während sie es vorher — vorübergehend — auf eine gröfsere Höhe, selbst bis $h_0 + h_1$, zu heben hatte. Betriebsstörungen durch Fallenlassen des Wassers sind also bei unserem

Condensator von vornherein ausgeschlossen, und zwar trotzdem die volle Saugkraft desselben ausgenutzt wird.

Aber ebenso wenig darf ein Leersaugen des Behälters, aus dem der Condensator ansaugt, vorkommen, indem solches Leersaugen die gleichen Folgen bewirken würde, wie das Fallenlassen des Wassers. Solches Leersaugen des Kühlwasserbehälters kommt dann leicht vor, wenn man nicht viel Kühlwasser zur Verfügung hat bezieh. in Verwendung nimmt. Es wird bei unserer Einrichtung von vornherein dadurch ausgeschlossen, dafs wir die untere Mündung des Saugrohres *D* mindestens um die Wasserbarometerhöhe, d. h. mindestens um $10^m,3$ unterhalb des Oberwasserspiegels verlegen. Alsdann nimmt der Condensator gerade so viel oder so wenig Wasser aus dem Zwischengefäfse *F* weg, als die Kaltwasserpumpe diesem Gefäfse zubringt.[2] Selbst wenn die Kaltwasserpumpe einmal gar kein Wasser mehr zubringen würde, so würde das Gefäfs *F* doch nicht leergesogen, sondern es würde im Steigrohre *D* einfach eine Wassersäule bewegungslos hängen bleiben, und zwar vom Zwischengefäfse *F* aus so hoch, dafs die Höhe dieser hängenden Wassersäule gerade der zur Zeit im Condensator herrschenden Saugkraft entspräche, gerade wie auch im Fallrohre *A* immer eine solche Wassersäule hängt. Die geschilderten Zwecke unserer besonderen Art der Kaltwasserzufuhr: geringste Betriebsarbeit in Folge Ausnutzung der vollen Saugkraft des Condensators, unter gleichzeitiger Verhinderung von Betriebsstörungen einerseits durch Fallenlassen des Wassers, andererseits durch Leersaugen des Kaltwasserbehälters hätte man auch erreichen können, wenn man das Zwischenrohr *F* ganz weggelassen, und das Druckrohr *N* der Kaltwasserpumpe direkt an das Saugrohr *D* angeschlossen hätte. Alsdann würde aber auch solche Luft, die etwa durch undichte Stellen in der Saugleitung der Kaltwasserpumpe oder durch deren Stopfbüchse eingedrungen wäre, oder welche man vielleicht absichtlich zur Verhinderung von Ventilschlägen — im Falle einer Kolbenpumpe — beigegeben hätte, solche Luft würde dann mit in den Condensator gelangen, was natürlich vom Uebel wäre, indem dadurch das Vacuum vermindert würde und die Lufpumpe nutzlos mehr Arbeit bekäme. Diesen Uebelstand verhindern wir nun mit unserem „Zwischenrohre" *F*, indem wir das Druckrohr *N* etwas über der Mündung des Saugrohres *D* in dieses Zwischenrohr führen. Dadurch macht sich

---

[2] Eine Regelungsvorrichtung (Ventil, Hahn, Drosselklappe u. s. w.) darf in der Kaltwasserzuleitung nicht angebracht werden; es würde dadurch der eine Zweck unserer Anordnung, die Verminderung der Arbeit der Wasserpumpe auf ein möglichst geringes Mafs, geradezu vereitelt. Eine Drosselung im Rohre *D* hätte sofort eine Hebung des Wasserspiegels $m-n$, damit eine Vermehrung der Hubhöhe h_0 und damit eine nutzlose Vermehrung der Arbeit der Kaltwasserpumpe zur Folge.

Die Regelung der Kühlwassermenge soll durch die Kaltwasserpumpe *M* selber bewirkt werden, und zwar, indem man deren Umdrehungszahl veränderlich macht.

solche eingedrungene oder absichtlich beigegebene Luft in diesem Zwischengefäfse in aufsteigenden Blasen frei und entweicht durch das Röhrchen F_1 ins Freie, gelangt also nicht in den Condensator.

Als Kaltwasserpumpe kann jede Pumpe dienen, nur nicht eine Centrifugalpumpe. Denn wenn sie auch ihr Wasser während des regelmäfsigen Betriebes nur auf die geringe und wenig veränderliche Minimalhöhe h_0 zu heben hat, so mufs sie es doch ausnahmsweise auch höher heben können, unter Umständen sogar bis zum Condensator hinauf. Das könnte eine Centrifugalpumpe ohne Aenderung ihrer Umdrehungszahl nicht. Als Kaltwasserpumpe genügt hier eine billige Kapselpumpe, welche auf beliebige Höhe hebt.

Fassen wir die Eigenschaften dieser Condensation zusammen:

Vermöge des Gegenstromprinzipes erhalten wir kleinstmögliche Kühlwassermenge, kleinstmögliche Luft- und Wasserpumpe, und dann auch kleinstmögliche Betriebsarbeit zum Betriebe der Condensation. Diese Betriebsarbeit wird vermöge der eigenartigen Art der Wasserführung bei unserem Condensator nochmals vermindert, weil die schon in Folge des Gegenstromes verminderte Wassermenge auch noch weniger hoch gehoben werden mufs. Die Gesammtarbeit zum Betriebe solcher Patentcondensationen beträgt unter gewöhnlichen Umständen nur 1 bis 1,5 Proc. der gesammten Maschinenleistung.

Vermöge der besonderen Anordnungen sind sämmtliche Betriebsstörungen, die sonst bei solchen Condensatoren vorkommen, unmöglich, als: Falsches Wasserüberreifsen, sowohl nach dem Luftabsaugerohr als nach dem Abdampfrohre hin, Fallenlassen des Wassers und Leersaugen des Kaltwasserbehälters. Durch Abhaltung des Hauptquantums der Luft vom eigentlichen Condensationsraume wird der Vorgang der Condensation erleichtert und wirksamer.

Das verwendete Kühlwasser endlich braucht nicht rein zu sein, weil es nur eine Kaltwasserpumpe, nicht aber eine empfindliche nasse Luftpumpe zu durchstreichen hat. Daher können auch Betriebswässer, die schon anderen Zwecken gedient haben, verwendet werden, und welche durch Verstopfungen und Verlegen von Ventilen die nasse Luftpumpe einer gewöhnlichen Condensation bald aufser Betrieb bringen würden. Unter solchen Umständen wird auch die vorhin erwähnte Centralcondensation der *Zellstofffabrik Waldhoff* arbeiten, wo schleimige und faserhaltige Betriebswässer für unsere Condensation verwendet werden, welche für gewöhnliche Condensation nicht gebraucht werden könnten. Wenn wir früher dargethan haben, dafs die Gegenstromcondensation weniger Wasser von derselben Temperatur gebraucht, als die Condensation mit nasser Luftpumpe, so können wir natürlich auch sagen, dafs wir mit Gegenstrom auch bei wärmerem Kühlwasser, aber in gleicher Menge, ein ebenso hohes Vacuum erzielen können als mit Parallelstrom, d. h. dafs sich Gegenstrom auch mit wärmerem Kühlwasser begnügt.

Das ist an solcher Stelle von Bedeutung, wo wegen Wassermangel immer ein und dasselbe Wasser zur Kühlung verwendet wird, indem man es in seinem Kreislaufe auf irgend eine Weise wieder abkühlt.[3] Es ist da natürlich sehr angenehm, wenn man es nicht sehr tief abzukühlen braucht, weil dann die Kühlungsanlage viel kleiner, einfacher und sicherer wirkend wird, besonders auch im heifsen Sommer. Heifses Wasser auf z. B. $+40^0$ abzukühlen, ist unvergleichlich viel leichter, als wenn es auf 30^0 oder auf 25^0 abgekühlt werden müfste. Und wenn man das Wasser nur bis auf $+40^0$ kühlt, so erreicht man bei Gegenstrom, wo eben das Kühlwasser vollständig ausgenützt wird, doch noch schöne Ergebnisse, wie das Beispiel zeigt, das ich Ihnen zum Schlusse noch geben möchte:

Ein Walzwerk, das bis jetzt wegen Wassermangels nicht condensirt hat, möchte für seine verschiedenen Walzenzugdampfmaschinen Centralcondensation nach unserem Systeme einführen und stellte, um sich zu orientiren, die Frage, wenn beispielsweise eine Walzenzugmaschine von 1000^{mm} Cylinderdurchmesser, 1250^{mm} Hub und 100 Umdrehungen in der Minute machend, bei 6^{at} absoluter Spannung, und ohne Condensation mit $^1/_5$ Füllung arbeitend, nun mit Condensation versehen würde, wie es mit der erreichten Dampfersparnifs, dem Wasserverbrauche u. s. w. stände, und zwar unter der Voraussetzung, dafs die Maschine die gleiche Arbeit leiste als wie vorhin ohne Condensation.

Der Vortragende führte die Untersuchung durch unter der Annahme, dafs man gar kein Wasser zuzugeben habe, sondern stets dasselbe Wasserquantum, das man sich ein für allemal verschafft habe, benütze, und kühle es nach Verlassen des Condensators immer wieder ab, und zwar nur bis auf $+40^0$, was leicht auch im Sommer zu erreichen sein sollte, welche Abkühlung aber bei Parallelstrom nicht genügen würde.

Alsdann ergibt sich folgendes: Wird das 15fache Gewicht Kühlwasser von 40^0 von dem gleichzeitig zu condensirenden Dampfgewichte verwendet (also $n = 15$), so gibt sich ein Vacuum von $p_0 = 0^{at},41$ absolut, und in Folge dessen sich der nöthige Füllungsgrad des Dampfcylinders von $^1/_5$ auf $^1/_7$ erniedrigt, damit die Maschine die gleiche Arbeit leiste, wie vorhin ohne Condensation; diese Reduction des Füllungsgrades von $^1/_5$ auf $^1/_7$ entspricht einer Dampfersparnifs von 28 Proc. Läfst man das 28fache Gewicht Kühlwasser (also $n = 28$) vom Dampfgewichte circuliren, so erhält man ein Vacuum von $p_0 = 0^{at},19$ absolut, wobei sich der Füllungsgrad von $^1/_5$ auf $^1/_8$ verringert und eine Dampfersparnifs von 37 Proc. erzielt wird.

Also selbst von so warmem Kühlwasser (40^0) braucht man mit Gegenstrom nur so wenig, nämlich nur das 15- bezieh. 28fache vom

---

[3] 1888 **267** * 586 *Theisen*'s Oberflächen-Condensator.

Dampfgewichte, und erhält dabei doch schon Dampfersparnisse von 28 bezieh. 37 Proc.

Wenn man aber nur wenig Kühlwasser braucht, so werden auch die Anlagekosten der Condensation geringer, weil diese hauptsächlich von der Kühlwassermenge abhängen, indem alle Querschnitte von Condensator, Rohrleitungen und Pumpen dieser Kühlwassermenge entsprechen müssen.

Ergebnisse mit dem Frèrét'schen Holztrocknungsverfahren.

Ueber das vorstehende Verfahren und die zu demselben erforderlichen Einrichtungen wurde 1875 **218** 106 bereits berichtet. In dem *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1889 S. 89, veröffentlicht Geh. Oberbaurath *Funk* einige Betriebsergebnisse, die mit einer nach der an angezogener Stelle gegebenen Abbildung einer *Frèrét*'schen Holztrocknungsvorrichtung in den Eisenbahnwerkstätten zu Dortmund erzielt worden sind. Die mit den betreffenden Hölzern angestellten Festigkeitsversuche verdienen ebenfalls Beachtung. Wir lassen den Bericht nachstehend folgen.

Die ziemlich verbreitete Ansicht, daſs durch künstliche Trocknung die Festigkeit des Holzes beeinträchtigt werde, hat sich nach den Versuchen in der Central-Wagenwerkstätte zu Dortmund bei Kiefernhölzern, welche nach dem *Frèrét*'schen Verfahren getrocknet waren, nicht bestätigt. Diese vergleichenden neueren Versuche mit frischen polnischen und Ostseekiefern sind in der Weise angestellt, daſs aus ein und derselben, thunlichst von Aesten und sonstigen Fehlern freien Bohle von 55^{mm} Stärke vier Abschnitte von je 1^{m},250 Länge und 145^{mm} Breite der Dicke nach in gleiche Hälften zerschnitten wurden, und daſs die eine Hälfte vor den Versuchen 8 Tage hindurch in der *Frèrét*'schen Trockenkammer getrocknet wurde, während die andere Hälfte nach dem Schneiden etwa 4 bis 5 Wochen an der Luft gelegen hatte. Die Abschnitte wurden 770^{mm} freitragend in der Mitte unter langsamer Zunahme der Gewichte mittels eines Hebels bis zum Eintritte des Bruches belastet. Diese Versuche ergaben für die Stücke von jeder einzelnen Bohle:

I. Aus frischen polnischen Kiefern.

	Durchbiegung vor Bruch mm	Bruch bei Belastung mit k
Bohle 1. a) frisch	18	1700
b) getrocknet . .	19	2242
Bohle 2. a) frisch	27	1750
b) getrocknet . .	24	2130
Bohle 3. a) frisch	21	1810
b) getrocknet . .	16	2195
II. Aus frischen Ostseekiefern.		
Bohle 1. a) frisch	25	2275
b) getrocknet . .	22	2500
Bohle 2. a) frisch	23	2045
b) getrocknet . .	23	2370
Bohle 3. a) frisch	24	2050
b) getrocknet . .	22	2550
Durchschnitt a) frisch . . .	23	1940
b) getrocknet .	21	2331

Aus diesen neueren, sowie aus den schon im J. 1878 an derselben Stelle angestellten ähnlichen Versuchen mit lufttrockenem Holze ergibt sich, daſs

[1] Vgl. auch 1889 **271** 228.

durch das Räucherverfahren die Festigkeit sowohl des frischen wie des lufttrockenen Holzes nicht unerheblich erhöht wird und zwar

a) bei frischem Kiefernholze durchschnittlich um 20 Proc.,

b) bei Holz über 4 Jahre an der Luft getrocknet um 8 Proc., dafs dagegen das Kiefernholz dadurch an seiner Elasticität und Biegsamkeit um ein Geringes verliert.

Die Ermittelung des Schwindmafses bei dem Räucherverfahren hat bei den frischen Kiefernbohlen

a) nach der Breite (in der Richtung der Markstrahlen) durchschnittlich 2 Proc.,

b) nach der Dicke (in der Richtung der Jahresringe) durchschnittlich 4 Proc. ergeben,

wobei die Breiten-Abnahme am Zopfende am stärksten ist und nach dem Stammende gleichmäfsig geringer wird, während umgekehrt die Abnahme in der Dicke der Bohlen am Stammende am stärksten und in der Mitte am schwächsten war.

Versuche über Wasseraufnahme bei Kiefernhölzern mit frischem Holze (vier bis fünf Wochen nach dem Schneiden) mit lufttrockenem (vierjähriger Lagerung) und mit geräuchertem (aus frischem Holze) haben ergeben, dafs, nachdem die Hölzer 18 Tage unter Wasser gehalten waren, die Gewichtszunahme betragen hat:

1. bei frischem Holze	a) vom	Stammende	= 9	Proc.
	b) „	Zopfende	= 24	„
2. bei lufttrockenem Holze	a) „	Stammende	= 18	„
	b) „	Zopfende	= 27	„
3. bei geräuchertem Holze	a) „	Stammende	= 16	„
	b) „	Zopfende	= 33	„

Was die Kosten der Holzräucherung nach dem *Frèrét*'schen Verfahren anbetrifft, so stellen sich diese bei einem einigermafsen starken Holzverbrauche als sehr gering heraus. Für das Ein- und Ausbringen des Holzes und für die Bedienung der Feuerung wurden für das Cubikmeter 0,50 Mk. verausgabt. Als Brennmaterial wurden nur Schrupphobelspäne aus harten Hölzern verwendet, die sonst schlecht zu verwerthen sind und als minderwerthiges Material nicht verrechnet wurden, und von denen für 1^{cbm} zu trocknendes Holz 74^{k} verbraucht worden sind.

Von den beiden Trockenkammern ist die eine im J. 1877 mit einem Kostenaufwande von 7720 Mk., die andere, $1^{m},8$ längere, im J. 1884 mit einem Kostenbetrage von 8776 Mk. hergestellt. Im J. 1885/86 wurden in den beiden Trockenkammern bei 56 Füllungen $2742^{cbm},51$ Kiefernbohlen getrocknet und hat das Trocknen der einen Hälfte des Holzes einschliefslich 4 Proc. Verzinsung und 10 Proc. Tilgung der Anlagekosten in der ersten Kammer

$$1371{,}25 \times 0{,}50 + 77{,}20 \times 4 + 77{,}20 \times 10 = 1713 \text{ Mk.},$$

und das Trocknen der anderen Hälfte in der zweiten Kammer

$$1371{,}25 \times 0{,}50 + 87{,}76 \times 4 + 87{,}76 \times 10 = 1913 \text{ Mk.},$$

zusammen also 3626 Mk. oder für das Cubikmeter = 1,33 Mk. gekostet.

Hätte dieses Holz, dessen Anschaffungskosten rund 145000 Mk. betragen haben, eine dreijährige Lagerung vor seiner Verwendung durchgemacht, welche mindestens erforderlich gewesen wäre, um es genügend lufttrocken zu machen, so wäre bei einem Zinsfufse von 4 Proc. ein Verlust von 6277 Mk. zu verzeichnen gewesen, welchen Kosten noch die Beträge der Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten für die Holzschuppen hinzuzurechnen sein würden. — Die Kosten der künstlichen Trocknung sind daher nicht unerheblich billiger als die Kosten der natürlichen Trocknung.

Aus den vorstehend beschriebenen Versuchen in Verbindung mit den Wahrnehmungen, welche durch eine Reihe von 9 Jahren in der Central-Wagenwerkstatt zu Dortmund mit künstlich getrockneten (geräucherten) Kiefernbohlen gemacht worden sind, ergeben sich für dieses Verfahren, der Lufttrocknung solcher Hölzer gegenüber, folgende Vortheile:

1) das nach dem Verfahren von *Frèrét* künstlich getrocknete Holz hat

einen höheren Grad von Trockenheit als drei bis vier Jahre lang in gut angelegten Schuppen gelagertes Holz;

2) in dem künstlich getrockneten Holze sind die verderblichen Eiweifsstoffe unschädlich gemacht;

3) die Bruchfestigkeit wird um ein Wesentliches höher;

4) das Reifsen und Werfen tritt in geringerem Maſse ein;

5) der Farbenanstrich auf derart künstlich getrocknetem Holze, namentlich wenn derselbe bald nach dem Trocknen vorgenommen wird, ist durch ein festeres Anhaften ein haltbarerer und vermag nicht den schädlichen Einflufs auszuüben, den ein Anstrich auf nicht völlig trockenes, gelagertes Holz in Folge der Zurückhaltung der Verdunstung der im Inneren eingeschlossenen Feuchtigkeit unter dem Einflusse der nicht unschädlich gemachten Eiweifsstoffe haben mufs;

6) die Kosten der künstlichen Trocknung, einschliefslich der Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten der Trockenkammern, sind nicht unerheblich geringer als die Verzinsung drei Jahre gelagerter Holzvorräthe und der Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten der grofsen Lagerschuppen;

7) es kann frisch geschnittenes Holz sofort verwendet werden, was für Fälle unvorhergesehenen Bedürfnisses von grofsem Vortheile ist.

Wenn in den vorstehenden Mittheilungen auch meist bekannte Thatsachen enthalten sind, so dürfte es doch nicht ohne Interesse sein, die Aufmerksamkeit betheiligter Kreise von Neuem auf dieses Verfahren zur Trocknung und Erhaltung von Kiefernhölzer zu lenken, da dasselbe nach neunjähriger Erfahrung an Kiefernbohlen zum Wagenbau der früheren Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft und der jetzigen Kgl. Eisenbahn-Direction (rechtsrheinischen) zu Köln mit voller Ueberzeugung zur Anwendung empfohlen werden kann.

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

Patentklasse 89.

Bekanntlich hatte *N. Rillieux* im J. 1878 am 20. Februar ein Reichspatent (Nr. 3852) auf einen „*Vacuumverdampfapparat* unter Anwendung von mehr als drei Körpern für Zuckersäfte und anderen Flüssigkeiten“, sowie (vom 14. Januar ab) im J. 1881 das Reichspatent Nr. 15569 (abgedruckt mit den 11 Patentansprüchen in *Stammer*'s *Lehrbuch der Zuckerfabrikation*, 2. Aufl. S. 825 ff.) auf „Neuerungen an Vacuumkochapparaten für Zuckersäfte und andere Flüssigkeiten“ erhalten.

In Folge der vielfachen Belästigungen, welche den Zuckerfabrikanten hierdurch erwuchsen, erhob *F. Walkhoff* in Magdeburg die Nichtigkeitsklage in Betreff der wesentlichsten obiger Patentansprüche, und das kaiserl. Patentamt hat durch Entscheidung vom 29. November 1888 das Patent Nr. 3852 eingeschränkt, sowie das Patent Nr. 15569 in Bezug auf die Ansprüche 2 und 3 vernichtet.

N. Rillieux hat gegen dieses Urtheil beim Reichsgericht Berufung eingelegt, und zwar in Bezug auf die Einschränkung des Patentes Nr. 3852 und auf die Vernichtung des Anspruches 2 des Patentes Nr. 15569.

In der Sitzung vom 1. Juni 1889 hat jedoch das Reichsgericht, erster Civilsenat, *die Entscheidung des Patentamtes vom 29. November 1888 be-*

stätigt und die Kosten des Berufungsverfahrens dem Berufungskläger auferlegt.

Hierdurch ist, auch nach dem Zugeständnisse *Rillieux*', endgültig entschieden, dafs dessen Patentansprüche auf die Verwendung gespannter Dämpfe, sowie auf die alternirende Brüdenentnahme zu Verkochzwecken nicht als patentfähig im Sinne der deutschen Patentgesetzgebung zu erachten sind.

Indem hier auf die Besprechung des sogen. *Rillieux*-Verfahrens in *Stammer*'s oben genannten Lehrbuch S. 776, 825 und 834 verwiesen wird, mag noch mitgetheilt werden, dafs *F. Walkhoff* in einem Rundschreiben vom Juli 1889 den Wortlaut der Entscheidung des Reichsgerichtes mit der Begründung veröffentlicht und genau angegeben hat, in welcher zeitlichen Reihenfolge die Patente auf die einzelnen Formen der Mehrverdampfkörper bezieh. die mehrfache Benützung der Wärme ertheilt worden sind. Es wird nun endgültig die Zuckerindustrie nicht weiter durch Ausnutzung von zu Unrecht ertheilten Patenten beunruhigt werden, und es können nun nicht mehr, wie in den letzten Jahren, die Verdienste anderer Erfinder herabgewürdigt und die Urheberschaft für Verdampfeinrichtungen unrechtmäfsiger Weise in Anspruch genommen werden.

J. Hyros in Böhm.-Brod berichtete über den neuen *Kasalovsky*'schen *Vacuumverkochapparat* für continuirlichen Betrieb (*Oesterreichisch-Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie*, Bd. 18 Heft 2 * S. 203). Dieser Apparat besteht aus zwei oder mehreren Abtheilungen, selbständigen Vacuums, und ist zu dem Zwecke abgetheilt, um bei Brüdendampf-Beheizung eine continuirliche Verkochung bezieh. eine ununterbrochene Entnahme der Dämpfe aus den Verdampfapparaten zu bewirken, also eine höhere Wirkung der letzteren zu erzielen. Gleichzeitig gewährt die ununterbrochene Verkochung auch den Vortheil einer rationellen Ausnützung der Heizfläche des Vacuumapparates.

Wie allgemein bekannt ist, mufs man im gewöhnlichen Vacuum zuerst auf Kornbildung verkochen, was in der Weise geschieht, dafs man den unteren Theil des Vacuums mit Dicksaft füllt und so lange mit dem untersten Theile der Heizfläche kocht, bis sich das nöthige Korn gebildet hat. Dabei wird, wie begreiflich, der gröfste Theil der Heizfläche durch längere Zeit gänzlich aufser Betrieb gelassen.

Beim *Kasalovsky*'schen Vacuum ist dies nicht der Fall, da sich stets in einer der Abtheilungen ein mit Korn durchsetzter Saft vorfindet, so dafs ein bestimmtes Quantum von diesem in den unteren Theil der eben entleerten Abtheilungen abgelassen werden kann, und es auf diese Weise möglich ist, beide Heizkammern bezieh. die ganze Heizfläche der betreffenden Abtheilung sofort in Thätigkeit zu setzen, wenn man zuvor noch frischen Dicksaft nachgezogen hat.

Es ist klar, dafs man mit einem solchen Vacuum unter sonst

gleichen Umständen eine gröfsere Leistung zu erreichen vermag, bezieh. dafs man bei derselben Leistung mit Dampf niedrigerer Temperatur, welcher billiger zu beschaffen ist als der einer höheren Temperatur, sein Auskommen findet.

Das *Kasalovsky*'sche Vacuum mit continuirlichem Betriebe gewährt in Hinsicht auf die Art der Verkochung bezieh. der Kornbildung wenigstens dieselben Vortheile wie andere grofse Vacuums, die ebenfalls, wie dieses, darauf berechnet sind, den Sud weit längere Zeit hindurch andauern zu lassen, als es bei den alten Apparaten der Fall ist, wo mangels Heizfläche und Raum der Sud in einigen Stunden bei Anwendung von hochgespanntem Dampfe beendigt sein mufs.

Dieses Vacuum bietet nach dem Berichterstatter folgende Vorzüge:

1) Eine continuirliche Verwerthung der von den Verdampfapparaten kommenden Brüdendämpfe zur Beheizung des Verkochapparates durch die ununterbrochene Verkochung, daher eine günstigere Wirkung und eine gleichmäfsigere Arbeit der Verdampfanlage;

2) eine ökonomische Ausnützung der Brüdendämpfe mittels des Strahlapparates, da Dämpfe niedriger Ordnung vorwiegend Verwendung finden;

3) eine rationellere Benützung der Heizfläche und eine leichtere Wartung der Kocharbeit durch das Ueberziehen des mit Korn durchsetzten Saftes aus einer Abtheilung in die andere;

4) die leicht mögliche Vergröfserung des Vacuums durch Zustellung einer oder mehrerer Abtheilungen zu den vorhandenen zu dem Zwecke, um entweder von Retourdämpfen auf Brüdendämpfe zu übergehen oder um die Leistung zu erhöhen;

5) die kurze, daher sichere Lagerung der Heizrohre, die kleinen Dampfkammern (gegen Bruch), die Versteifung des ganzen Körpers durch die Scheidewände, als auch die rasche Entleerung des Sudes;

6) wegen abtheilungsweisen Ablassens kleinerer Raum- bezieh. Pfannenbedarf für die entleerte Füllmasse, oder die Möglichkeit, mit einem kleinen Kühler auszureichen.

Ein anderes *Vacuum* ist von *Samuel Morris Lillie* in Philadelphia construirt worden (*D. R. P. Nr. 46377).

Diese Erfindung betrifft eine Vereinigung mehrerer, eine besondere Construction besitzender Verdampfer zu einem Mehrkörpersysteme, ferner eine Reihe von Oberflächenheizern, welche in Verbindung mit dem Mehrkörpersysteme angeordnet sind und in der Weise arbeiten, dafs ein Theil der von den verschiedenen Verdampfern ausgehenden Dämpfe zum Heizen entweder einer einzigen, von dem kältesten zu dem wärmsten Heizer übergehenden Flüssigkeit oder mehrerer in den verschiedenen Heizern untergebrachten Flüssigkeiten dient.

Die Patentansprüche lauten:

Ein Verdampfapparat, bei welchem nachstehende Einrichtungen gleichzeitig vorhanden sind:

a) Zwei oder mehr Verdampfer *1*, *2* . . ., von welchen jeder eine Sammelkammer ***P*** an seinem Boden, eine mit Rohren und einer für diese Rohre dienenden Zuführungsvorrichtung ***G*** und Dampfabführungsrohren ausgestattete Heizkammer und ein die Verdampfer verbindendes Dampfrohr erhalten hat, um ein Mehrkörpersystem zu bilden;

b) die Anordnung von Rohren, welche die Kammer ***P*** des einen Verdampfers mit der Zuführungsvorrichtung ***G*** desselben und des nächsten Verdampfers verbinden, zu dem Zwecke, durch eine Pumpe oder gleichwerthige Mittel die Flüssigkeit entweder nach demselben oder nach dem nächsten Verdampfer überzuführen;

c) Oberflächenheizer, von welchen einer zu jedem Verdampfer gehört, und welche mit einander durch Flüssigkeitsrohre verbunden sind und mit Dampf von den verschiedenen Verdampfern versehen werden, in Combination mit einem Zuführungsrohre an dem ersten und einem Enleerungsrohre an dem letzten Heizer.

Das neue *Seyferth*'sche ***Reinigungsverfahren*** für Rohzucker, das sogen. Paraffinerieverfahren, beruht (*v. Lippmann*, *Chemiker-Zeitung*, Bd. 13 Nr. 61 S. 995) nach einer Beschreibung, die Dr. *Cunze*, der Direktor der *Zuckerfabrik Waghäusel*, gelegentlich der Prüfung desselben gab, auf der Anwendung von Paraffinöl (vom Siedepunkte 220 bis 250⁰). Rohzuckerfüllmasse wird in der Centrifuge nach dem Abschleudern des Syrups direkt mit einem breiten Strahle Paraffinöl ausgedeckt, welches den den Krystallen noch anhaftenden Syrup so vollständig verdrängt, dafs eine Nachdecke mit Wasser (Sprühregen unter Druck) entweder ganz unnöthig ist oder sich auf ein Minimum beschränken läfst. Syrup und Oel laufen gemeinsam in einen Behälter, in welchem das specifisch viel leichtere Oel rasch nach oben steigt, von dem schweren und darin ganz unlöslichen Syrupe abgezogen wird und sofort wieder zu neuer Verwendung bereit ist.

Den Zucker erhält man binnen 20 bis 30 Minuten in Gestalt fast weifser und trockener Waare, und zwar entspricht sein Gewicht fast quantitativ jenem des in der ursprünglichen Füllmasse enthaltenen Krystallzuckers. Die Füllmasse wird also nicht in mehr oder minder syruphaltigen Rohzucker und in Syrup zerlegt, sondern direkt in Syrup und fast reinen Krystallzucker. Diesem haftet jedoch etwas Paraffinöl an, dessen übler Geruch die sämmtlichen Rohproducte des Verfahrens zum direkten Consum ungeeignet macht. Durch Auflösen und Kochen des Zuckers, also beim Raffinationsprozesse, verliert sich aber dieser Geruch vollständig. Nach genauen Versuchen mit entsprechenden Füllmassen und laut Berechnung, gemäfs den in Waghäusel herrschenden Verhältnissen, würde die neue Methode für 100^k Rohzuckerfüllmasse etwa 2,48 M., oder für 100^k Rübe etwa 40 bis 50 Pf. Mehrertrag geben, wenn man in beiden Fällen bestimmte, zu einer gewissen Zeit gültig gewesene Preise zu Grunde legt.

Der zur Raffination bestimmte Rohzucker kann ebenfalls, trocken oder gemaischt (eventuell mit durch Auflösen festen Paraffines verdicktem Oele), in Centrifugen gefüllt und mit Paraffinöl ausgewaschen werden, wobei gleichfalls ein hoher Prozentsatz fast reinen Krystallzuckers gewonnen wird, der als Einwurf für die Verfeinerungsarbeit dient; der nöthige Deckzucker kann auf dem nämlichen Wege hergestellt werden. Die Analyse zeigte, dafs von den Aschenbestandtheilen vorzugsweise die Alkalisalze entfernt werden, indem z. B. das Verhältnifs derselben zu den Kalksalzen von 100 : 5,6 auf 100 : 39,1 stieg. Dies ist jedoch deshalb unbedenklich, weil die Knochenkohle gerade für die Kalksalze ein hohes Absorptionsvermögen besitzt, und daher schliefslich trotzdem aschenarme Füllmassen gewonnen werden. Laut Versuch und genauer Berechnung liefern in Waghäusel 100 MC. Rohzucker von 95,8 Proc. Pol. bisher 65,24 Proc. weifser Waare, 28 Proc. Nachproducte und 6 Proc. Melasse, während die neue Methode 86,22 Proc., 4.85 Proc. und 8,25 Proc. der nämlichen Producte ergibt, so dafs statt 25 Proc. nur mehr 4 Proc. des Einwurfes wieder in den Arbeitskreislauf zurückgehen. Der reine Nutzen für 100^{k} Rohzucker berechnet sich hiernach auf 1,26 M. bis 1,70 M.

Hiernach und durch den günstigen Ausfall gröfserer Versuche (mit einigen 100 Centner Zucker) bewogen, hat die *Zuckerfabrik Waghäusel* die sofortige Einführung des *Seyferth*'schen Verfahrens im Grofsen beschlossen. Bei den dortigen Verhältnissen wird dies für die Rohzuckerfabrik etwa 5 bis 6000 M., für die Raffinerie 100000 M. kosten. Die Befürchtungen, dafs der Paraffingeruch des Zuckers nicht zu vertreiben sei, dafs das flüchtige Paraffinöl grofse Verluste durch Verdunstung bedingen und feuergefährlich sein werde, sowie dafs sich das Verfahren für geringere Rohzucker und Nachproducte überhaupt nicht eigne, sollen nach den bisherigen Versuchen unbegründet sein; doch bedürfen diese Momente jedenfalls noch der genaueren Prüfung im Grofsbetriebe.

Das *Steffen*'sche *Auslaugeverfahren* dagegen (vgl. 1888 **269** 377) zerlegt Rohzucker oder Füllmassen gleichfalls durch Auswaschen in weifse Waare und Syrup, bedient sich jedoch hierzu blofs wässeriger Zuckerlösungen verschiedener Reinheit unter Anwendung des Gegenstromprinzipes. In Rübenzuckerfabriken wird direkt die Füllmasse ausgewaschen, in Raffinerien aber aufserdem noch der Rohzucker vorgereinigt und dann entweder dem üblichen Verfeinerungsprozesse zugeführt, oder in Form von Füllmasse nochmals dem Waschverfahren unterworfen. Zur Ausführung dieses letzteren dienen sogen. Wannen, welche 8 bis 10 Centner fassen, den beim Strontianitverfahren gebräuchlichen Nutschen nachgebildet und einzeln oder zusammen mit Luftpumpen verbunden sind. Die Füllmassen bezieh. die Rohzucker (letztere eventuell eingemaischt) werden in dünner Schicht in die Wanne gebracht und dann systematisch mit 16 bis 32 einzelnen Antheilen Syrup von immer stei-

gender Reinheit ausgewaschen, indem man jede derselben für sich aufbringt, sie mit Hilfe der Luftleere die Masse durchdringen läfst und dann wieder für sich auffängt. Bei vollem Betriebe wäre der Idealzustand erreicht, wenn die ersten Lösungen als Melasse abflössen, die folgenden, von langsam steigender Reinheit, bei der nächsten Arbeit als Vordecken Verwendung finden könnten, und die letzten Lösungen aus reiner, neu in Betrieb genommener Deckkläre beständen, so dafs schliefslich weifser, mit reiner Deckkläre durchtränkter Krystallzucker zurückbliebe. In der Praxis kann dies natürlich nicht erreicht werden. Weder besteht der ausgewaschene Zucker (das sogen. Waschgut) blofs aus feuchtem Zucker, noch findet die Trennung vom Syrupe so quantitativ statt, dafs als anderes Endproduct wirkliche Melasse erzielt wird. Man erhält vielmehr Syrupe von 70 und mehr Quotient, aus denen noch 1 bis 2 Nachproducte gekocht werden können, und Waschgut von sehr hoher, aber nicht absoluter Reinheit. Die Dauer des Waschprozesses beträgt 12 bis 16 Stunden und mehr, wobei jedoch sehr viel auf die Güte und gleichförmige Beschaffenheit des Rohmaterials ankommt.

Was die Verarbeitung von Rübenfüllmassen anbelangt, so hat das Verfahren noch die Feuerprobe zu bestehen, insbesondere liegen über das Verhalten geringer Füllmassen (ohne Einwurf hergestellt) keine genügenden Erfahrungen vor. Für den Betrieb hat es sich indessen als sehr wichtig herausgestellt, möglichst gleichmäfsig zusammengesetzte und in gleichbleibender Korngröfse gekochte Füllmassen anzuwenden, da das Auswaschen, das sonst leicht und ohne besondere Schwierigkeit erfolgt, anderenfalls unangenehmen Störungen ausgesetzt ist. Für den Raffineriebetrieb gilt dasselbe bezüglich der Rohzucker; je gleichmäfsiger deren Korn und deren Zusammensetzung ist, desto glatter geht das Auswaschen von statten, während die Behandlung ungleichförmiger Mischungen schwierig, zuweilen selbst unmöglich, oder mindestens unrationell ist. Bis zu gewissem Grade kann man sich indessen durch vorheriges Einmaischen der Rohzucker, sowie durch Sieben oder Sortiren helfen.

Das Auswaschverfahren ist bereits in einer Anzahl von Raffinerien eingeführt, war jedoch in der eben zu Ende gehenden Campagne meist nur kurze Zeit in Betrieb, theils technischer Gründe wegen, theils weil die Arbeit in Folge der Marktverhältnisse frühzeitig eingestellt wurde. Man wird daher über dieses, sowie auch über *Seyferth*'s Verfahren jedenfalls erst im Laufe der kommenden Campagne genauere Aufklärung erhalten können und Klarheit darüber gewinnen, in welchem Umfange der Grofsbetrieb die gehegten ganz aufserordentlichen Erwartungen bestätigt und die hohen Patent- und Anlage-Kosten gerechtfertigt erscheinen läfst.

Die Bestimmung der Raffinose in Rohzuckern (vgl. 1888 **270** 227) wird nach *Th. Breyer* (New York) in Amerika folgendermafsen (*Chemiker-*

Zeitung, Bd. 13 Nr. 35 S. 499) auf etwas abgekürztem Wege ausgeführt: Die Zuckerlösung wird nach vollendeter Inversion durch Einstellen in kaltes Wasser rasch abgekühlt und dann in dem Raume, wo sie polarisirt werden soll, für einige Stunden sich selbst überlassen. Nach genauem Auffüllen bis zur Marke und vielleicht nothwendigem Entfärben mittels 0g,2 bis 0g,5 mit Salzsäure ausgezogener und getrockneter Knochenkohle wird durch ein gut bedeckt zu haltendes Filter in einen bedeckten Cylinder filtrirt. Die Lösung wird zum Polarisiren in ein Glasrohr gefüllt, das ein weites Ansatzrohr für das Thermometer hat.

Aus der Polarisation vor und nach der Inversion und der Thermometerablesung wird der scheinbare Rohrzuckergehalt nach *Clerget*'s Formel berechnet. Ergibt sich eine Differenz von 0,5 oder darüber, so ist die Anwesenheit von optisch activen Substanzen neben Rohrzucker als erwiesen zu erachten. Ist der nach *Clerget*'s Formel gefundene Rohrzuckergehalt geringer als die direkte Polarisation, und sind keine *Fehling*'sche Lösung reducirenden Substanzen vorhanden, so wird der wahre Rohrzuckergehalt nach folgender Formel, die eine Combination von *Clerget*'s und *Creydt*'s Formeln ist, berechnet. Die Differenz aus der so gefundenen Rohrzuckerzahl und der direkten Polarisation wird als von einem Gehalte an Raffinose herrührend angesehen und demgemäſs berechnet.

	Rohrzucker	Raffinose
A. Direkte Polarisation . . .	$+100$	$+100$
B. Pol. nach der Inversion bei t^0	$-\left(44-\frac{t}{2}\right)$	$+50{,}7$
C. Differenz für je 1^0 ursprünglicher Polarisation	$\dfrac{100+44-\frac{t}{2}}{100}$	$0{,}493$

Z Proc. Rohrzucker R Proc. Raffinose

1) $A = Z + 1{,}85\,R.$

2) $$C = \frac{100+44-\frac{t}{2}}{100}Z + 1{,}85\,R \times 0{,}493.$$

3) $0{,}493\,A = 0{,}493\,Z + 1{,}85\,R \times 0{,}493.$

$$(2-3)\quad C - 0{,}493\,A = \frac{144-\frac{t}{2}}{100}Z - 0{,}493\,Z.$$

$$Z = \frac{C-0{,}493\,A}{\frac{144-\frac{t}{2}}{100} - 0{,}493} = \frac{C-0{,}493\,A}{F_t}.$$

$R = \dfrac{A-Z}{1{,}85}$. F_t wird aus nachstehender Tabelle entnommen.

Tabelle für $F_t = \frac{144 - \frac{t}{2}}{100} - 0{,}493$.

t	F_t	t	F_t	t	F_t	t	F_t
15,0	0,8720	20,0	0,8470	25,0	0,8220	30,0	0,7970
15,5	0,8695	20,5	0,8445	25,5	0,8195	30,5	0,7945
16,0	0,8670	21,0	0,8420	26,0	0,8170	31,0	0,7920
16,5	0,8645	21,5	0,8395	26,5	0,8145	31,5	0,7895
17,0	0,8620	22,0	0,8370	27,0	0,8120	32,0	0,7870
17,5	0,8595	22,5	0,8345	27,5	0,8095	32,5	0,7845
18,0	0,8570	23,0	0,8320	28,0	0,8070	33,0	0,7820
18,5	0,8545	23,5	0,8295	28,5	0,8045	33,5	0,7795
19,0	0,8520	24,0	0,8270	29,0	0,8020	34,0	0,7770
19,5	0,8495	24,5	0,8245	29,5	0,7995	34,5	0,7745
						35,0	0,7720

Gegen diese Art der Berechnung würde nun einzuwenden sein, dafs dabei die von *Creydt* für die Temperatur 20° C. und die Concentration 16,575 festgestellte Drehungsconstante der invertirten Raffinoselösung bei anderen Temperaturen und Concentrationen als gültig angenommen wird. Dem ist das Folgende zu entgegnen.

Die Producte der Inversion der Raffinose sind Lävulose, Galactose und vielleicht Dextrose.

Der Einflufs der Concentration wird auch in *Creydt*'s Formel vernachlässigt. Derselbe wird aber, wie aus *Meissl*'s Formel für die spec. Drehung der Galactose hervorgeht, nur ein geringer sein können. Da nach der Inversion noch eine bedeutende Rechtsdrehung bestehen bleibt, und da die Galactose für mittlere Temperaturen nur wenig stärker nach rechts als die Lävulose nach links dreht, so mufs mehr Galactose als Lävulose vorhanden sein. Die Rechtsdrehung der Galactose und die Linksdrehung der Lävulose werden durch Temperaturerhöhung erniedrigt. Die Drehungsänderungen heben sich also theilweise auf. Der Einflufs der Temperatur auf das Drehungsvermögen der Galactose ist geringer als auf das der Lävulose, andererseits ist aber mehr Galactose als Lävulose vorhanden. Aus diesem Grunde wird man nicht sehr fehl gehen, wenn man annimmt, dafs sich die durch Temperaturänderungen hervorgebrachten Drehungsänderungen nahezu aufheben.

Der direkte Versuch bestätigt die vorstehende Annahme. Die Drehung einer invertirten Raffinoselösung ist bei niederer Temperatur geringer als bei höherer, ist aber bei Weitem nicht in dem Mafse, wie die Drehung einer invertirten Rohrzuckerlösung, von der Temperatur abhängig. Da die Rohrzucker verhältnifsmäfsig wenig Raffinose enthalten, so kann die für die Temperatur nöthige Correctur innerhalb gewisser Grenzen vernachlässigt werden.

Die vorstehende Abänderung des *Creydt*'schen Verfahrens war für New Yorker Verhältnisse darum angezeigt, weil bei der dort im Sommer oft sehr hohen Temperatur und dem dabei sehr hohen Feuch-

tigkeitsgehalte der Luft die Polarisation bei 20° C. nur mit grofsen Schwierigkeiten in Folge des Beschlagens der Deckgläser auszuführen ist. Aufserdem erlaubt diese Abänderung selbstverständlich ein rascheres Arbeiten.

T. L. Phipson berichtete (*Chemical News*, Bd. 59 S. 255) über die Gegenwart von Zinn in gewissen Zuckern (über Zusatz von Zinnsalze bei der Zuckerfabrikation vgl. 1886 **259** 322), den Einflufs des Zinnes auf die Gesundheit und ein Mittel zu seiner Entdeckung.

Eine Dame, die den sogen. Demerara-Zucker in ihrem Haushalte verwandte, hatte heftige kolikartige Diarrhöe bei dessen Genufs bekommen, die sofort ausblieb, als der Gebrauch dieses Zuckers ausgesetzt wurde. Auch die Dienerschaft der Dame hatte sich gegen den Genufs des Zuckers gesträubt, wiewohl er von sehr angenehmem aromatischen Geruch und sehr süfsem Geschmack ist; die Farbe ist goldgelb. Bei der Untersuchung auf Metalle, die vorgenommen wurde, indem eine gröfsere Menge des Zuckers in Wasser gelöst, ohne Filtration mit Salzsäure und Schwefelwasserstoff versetzt und dann mindestens 48 Stunden im verschlossenen Gefäfs stehen gelassen wurde, ergab sich ein ziemlich reichlicher Niederschlag von Schwefelzinn, der einer Menge von 0,04 Proc. Zinnoxyd entsprach. Aufser dem Zinn war von fremden Substanzen nur noch etwas Glycose und 2,7 Proc. einer aus Kalk, Eisenoxyd und Kalkphosphat bestehenden Asche in dem Zucker vorhanden. Verfasser hatte selbst früher angegeben, dafs ein sehr kleiner Zusatz von Zinnchlorid, der vielfach angewandt wird, um dem Zucker eine goldgelbe Farbe zu geben, nicht schädlich sei, kann aber diese Ansicht nicht mehr für die, wie es scheint, jetzt ausgiebigere Verwendung von Zinnchlorid aufrecht erhalten, zumal nach den Untersuchungen von *Ungar* und *Bodländer* bewiesen ist, dafs durch die Aufnahme von Zinn in den Organismen nicht nur akute, sondern bei fortgesetzter Einführung kleiner Mengen chronische Vergiftungen, die selbst zum Tode führen, bewirkt werden. Bei der grofsen Verwendung des Zuckers ist die Gefahr vorhanden, dafs durch Aufspeicherung auch kleiner, täglich mit demselben aufgenommener Mengen Zinn eine ernstliche Gesundheitsstörung bewirkt werde, und Verfasser hält es deshalb für rathsam, bei Zuckeruntersuchungen, die im hygienischen Interesse vorgenommen werden, auf die Gegenwart von Zinn besonders zu prüfen.

Die Verwendung des „flüssigen Fruchtzuckers“, d. h. des jetzt fabrikmäfsig dargestellten Invertzuckers an Stelle des Rohrzuckers, soll für Haushaltungen bei Zubereitung von eingemachten Früchten, Fruchtsuppe, Crême, Compot, süfse Speisen, Bowle, Limonade u. s. w. nach *Fühling's landwirthschaftliche Zeitung*, Bd. 38 Heft 15 vom 1. August 1889 S. 548, folgende Vortheile gewähren:

1) Fällt das lästige, zeitraubende und verlustgebende Lösen und Läutern weg und es ist die Verwendung des Fruchtzuckers eine sehr

bequeme, indem 1^l Fruchtzuckersyrup 1^k Fruchtzucker von 100 Procent enthält, somit 1^l einem Kilo geläuterten, reinsten Zucker gleichzuachten ist; da jedoch der Fruchtzucker eine sehr starke versüfsende Wirkung übt, so hat die Erfahrung einen sparsameren Verbrauch des Fruchtzuckers ergeben.

2) Versüfst man Früchte mit derselben Zuckerart von mildem Geschmack, die sie bei der Reife natürlich enthalten, während Raffinade (Hutzucker) eine ganz andere Zuckerart ist.

3) Krystallisirt der Fruchtzucker nicht aus den damit versüfsten Producten aus, wie es bei Raffinade häufig der Fall unter Erzeugung ungleichmäfsiger Süfse, wie z. B. in körnig gewordenem Gelée.

4) Tritt das natürliche Aroma der Früchte, Speisen, Getränke u. s. w. beim Gebrauch des Fruchtzuckers weit mehr hervor als es bei Anwendung von Raffinade der Fall sein kann.

5) Indem man den flüssigen Fruchtzucker den einzumachenden Früchten hinzugefügt und allmählich und gleichmäfsig bei gelindem Feuer (besser noch im Wasserbade) erwärmt, wird die Form und Struktur der Früchte geschont und ein Weichwerden und Aufplatzen verhindert, wie es sehr leicht stattfindet beim Zusammenbringen heifser Raffinadelösung mit kalten Früchten. In gut verschlossenen, sauberen Gefäfsen, vor Licht und Kälte geschützt, kann der Fruchtzucker unverändert bewahrt werden.

Neue künstliche Medicamente: Cocaïn, Cocaïnderivate, Narceïn, Hydrazin, Moschusersatz.

(Nach den einschlägigen Patentschriften.)

In den Cocablättern kommen bekanntlich neben dem Cocaïn nicht unbeträchtliche Mengen amorpher Nebenalkaloide vor, welche die physiologische Wirkung des Cocaïns stark beeinträchtigen und daher vom Cocaïn getrennt bezieh. aus dem Rohcocaïn entfernt werden müssen, bevor das Cocaïn zur therapeutischen Benutzung gelangt. Löst man dieses Rohcocaïn in der Wärme in wenig Alkohol, so krystallisirt nach dem Erkalten und längerem Stehen das Cocaïn gröfstentheils heraus, während die amorphen Basen in Lösung bleiben und durch Abdampfen des Alkohols gewonnen werden.

Diese *amorphen Nebenbasen*, welche bisher als recht unliebsame Nebenproducte der Cocaïngewinnung angesehen wurden, lassen sich nach einem von Dr. *Carl Liebermann* in Berlin und Dr. *Fritz Giesel* in Braunschweig (D. R. P. Nr. 47602 vom 14. August 1888) angegebenen Verfahren auf *Cocaïn* verarbeiten, indem durch Spaltung derselben leicht und in reichlicher Menge Ecgonin gewonnen wird, welches benzoylirt, sich nach bekannten Methoden leicht in Cocaïn überführen

läfst. Die Spaltung der Nebenbasen kann sowohl durch Säuren als durch Alkalien und alkalische Erden — theilweise und unvollkommen sogar durch überhitzten Wasserdampf — bewirkt werden. Die Spaltungsproducte sind Ecgonin, organische Säuren und meist Methylalkohol. Am vortheilhaftesten ist es, die Spaltung durch Kochen mit Salzsäure zu bewerkstelligen. Die Concentration und die Mengen der überschüssigen Salzsäure sind dabei von nur geringer Bedeutung, doch ist der Salzsäure von 1,1 bis 1,2 spec. Gew., die in beträchtlichem Ueberschusse anzuwenden ist, der Vorzug zu geben. Je nach der Concentration der Säure und den angewendeten Mengenverhältnissen vollendet sich die Reaction in kürzerer Zeit oder in 1 bis 2 Stunden. Die bei der Spaltung ausgeschiedenen organischen Säuren werden nach dem Erkalten abfiltrirt und das salzsaure Ecgonin enthaltende Filtrat zur Trockne verdampft. Der Salzrückstand, mit etwas warmem Alkohol gewaschen, ist fast reines salzsaures Ecgonin, aus dem durch die äquivalente Menge Alkali oder Alkalicarbonat die Base freigemacht wird. Die letztere wird, wenn nöthig, durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt.

Das auf vorbeschriebene Weise hergestellte Ecgonin läfst sich leicht in Benzoylecgonin verwandeln. Die Benzoylirung kann sowohl durch Benzoylchlorid wie durch Benzoësäureanhydrid, und sowohl mit Ecgonin in trockenem Zustande als auch bei Gegenwart von etwas Wasser bewerkstelligt werden. Am zweckmäfsigsten verfährt man in folgender Weise:

Eine bei Siedetemperatur gesättigte wässerige Lösung von Ecgonin (etwa 2 Th. Ecgonin auf 1 Th. Wasser) — 1 Molekül — wird mit etwas mehr als der äquivalenten Menge Benzoësäureanhydrid (1 Molekül) versetzt und zur Vollendung der Reaction kurze Zeit, etwa $^1/_2$ bis 1 Stunde, auf der Siedetemperatur der Mischung erhalten. Zur Entfernung der gebildeten Benzoësäure aus der Reactionsmasse wird diese nach dem Erkalten einige Male mit Aether ausgeschüttelt. Die rückständige wässerige Lösung erstarrt schon beim Schütteln oder nach kurzem Stehen zu einem Krystallblei von Benzoylecgonin. Die Krystalle werden von der Mutterlauge durch Absaugen getrennt und mit sehr wenig Wasser ausgewaschen. Die zurückbleibenden Krystalle sind Benzoylecgonin mit allen Eigenschaften des bisher bekannten. Die Mutterlauge enthält das der Benzoylirung entgangene Ecgonin. Sie kann entweder direkt zu neuen Benzoylirungen benutzt oder aus ihr das Ecgonin wiedergewonnen werden.

Merck (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 18 S. 29 und 53) hat vergeblich versucht, die vorstehend beschriebene, leicht und glatt verlaufende Benzoylirung des Ecgonins auszuführen.

Zum Theil lag dies nach Ansicht *Liebermann*'s in der Anwendung solcher Methoden seitens *Merck*'s, z. B. Behandlung von Ecgonin mit

Benzoësäure, Wasser und etwas Salzsäure, welche überhaupt nicht zum Ziele führen, zum Theil aber auch wie bei dem Versuch mit trockenem Ecgonin und Benzoësäureanhydrid, der ja nach Obigem Benzoylecgonin, wenn auch in ungemein viel schlechterer Ausbeute als bei gleicher Anwesenheit von Wasser liefert, wohl darin, dafs die Zeitdauer der Reaction zu kurz gewählt wurde.

C. F. Böhringer und Söhne in Waldhof bei Mannheim (D. R. P. Nr. 47713 vom 3. November 1888) stellen *Cocaïn* und homologe Alkaloide aus den Estern des Ecgonins durch Einführung von Säureradicalen in die letzteren dar. Als solche finden namentlich der salzsaure Ecgoninmethyl- und -äthylester, als Säureradicale Benzoësäure, Phtalsäure, Phenylessigsäure und Isovaleriansäure Anwendung. Zur Darstellung des Ecgoninmethylesters wird 1^k salzsaures Ecgonin mit 10^k absolutem Methylalkohol auf 60^0 erhitzt und trockenes Salzsäuregas bis zur Sättigung während 2 bis 3 Stunden eingeleitet. Die Flüssigkeit wird abkühlen gelassen, mit 10^k Aether versetzt, wobei der salzsaure Ecgoninmethylester auskrystallisirt, während unangegriffenes Ecgonin in der Lösung verbleibt. Die Krystalle des salzsauren Esters werden filtrirt, mit etwas Aether gewaschen und getrocknet. Der salzsaure Ecgoninmethylester ist in absolutem Alkohol, Aether, Benzol und Benzin schwer löslich, in Wasser sehr leicht löslich, mit Alkalien nicht fällbar und durch solche leicht zersetzlich in Ecgonin und Methylalkohol. Starke Mineralsäuren führen in der Wärme ebenfalls diese Zersetzung herbei. Zur Darstellung des *Cocaïns* aus salzsaurem Ecgoninmethylester und Benzoylchlorid wird 1^k salzsaurer Ecgoninmethylester fein gepulvert, mit 1^k Benzoylchlorid einige Stunden in einem Glaskolben im kochenden Wasserbade erhitzt, bis die Salzsäuregasentwickelung nachgelassen hat und die Mischung zusammengeschmolzen ist. Die Schmelze wird in 10^l kaltes Wasser vertheilt, wobei sich Benzoësäure abscheidet. Diese wird abfiltrirt und mit Wasser gewaschen. Das Filtrat wird mit Sodalösung niedergeschlagen, das ausfallende Cocaïn mit Wasser gewaschen, getrocknet und in bekannter Weise gereinigt. Es besitzt alle Eigenschaften des natürlichen Cocaïns. Aus der alkalischen Lauge kann durch Eindampfen derselben und Extraction des Verdampfungsrückstandes mit Alkohol Ecgonin wiedergewonnen werden.

In gleicher Weise wird unter Anwendung von Aethylalkohol (statt Methylalkohol) aus salzsaurem Ecgonin der salzsaure Ecgoninäthylester dargestellt und unter den gleichen Bedingungen in Benzoylecgoninäthylester verwandelt, welcher *Cocäthylin* oder *Homcocaïn* genannt wird.

Aus gleichen Gewichtstheilen salzsaurem Ecgoninmethylester und *Orthophtalylchlorid* erhält man unter Entwickelung von Salzsäuregas bei 5stündigem Erwärmen im kochenden Wasserbade eine halbfeste Schmelze, welche, in Sodalösung vertheilt, den freien *Phtalyldiecgoninmethylester*:

$$C_6H_4 \begin{matrix} . CO . C_{10}H_{16}NO_3 \\ . CO . C_{10}H_{16}NO_3 \end{matrix}$$

in Form eines Harzkuchens ergibt. Die freie Base mit Bromwasserstoffsäure in alkoholischer Lösung neutralisirt, ergibt ein bromwasserstoffsaures Salz in kleinen körnigen Krystallen. Die freie Base ist in Wasser unlöslich, in Sprit leicht löslich. Die Salze mit Mineralsäuren sind leicht löslich in Wasser.

Gleiche Gewichtstheile salzsaurer Ecgoninmethylester und *Isovalerylchlorid* werden am Rückflufskühler im kochenden Wasserbade erhitzt. Die Reaction geht unter lebhafter Entwickelung von Salzsäuregas vor sich und ist in $^1/_2$ Stunde beendigt. Die geschmolzene Masse wird in Wasser gegossen und mit Soda der freie *Isovalerylecgoninmethylester*: $C_5H_9O . C_{10}H_{16}NO_3$ in Form eines Oeles ausgefällt. Dieses wird, von der alkalischen Flüssigkeit getrennt, in absoluter alkoholischer Lösung mit Jod- oder Bromwasserstoffsäure neutralisirt. Es krystallisiren beide Salze in schönen Krystallblättern. Die Salze dieser Verbindung mit Mineralsäuren sind in Wasser löslich. Schwer löslich ist das Ferrocyanat. Das freie Alkaloid ist in Wasser schwer löslich.

Phenylacetylchlorid und salzsaurer Ecgoninmethylester werden zu gleichen Theilen in einem Glaskolben im kochenden Wasserbade während 4 Stunden erhitzt. Die geschmolzene Masse wird in Wasser gegossen, der gebildete *Phenylacetylecgoninmethylester*:

$$C_6H_5CH_2CO . C_{10}H_{16}NO_3$$

mit Soda gefällt. Die freie Base fällt ölig aus und wird in absoluter alkoholischer Lösung mit Jodwasserstoffsäure neutralisirt. Auf Zusatz von etwas Aether fällt das jodwasserstoffsaure Salz in kleinen Blättchen aus. Das jod- und bromwasserstoffsaure Salz, sowie das schwefelsaure Salz des Phenylacetylecgoninmethylesters sind in Wasser leicht löslich. Die freie Base ist ölig, in Wasser unlöslich und in Sprit leicht löslich. Die genannten neuen Alkaloide sollen in gleicher Weise wie Cocaïn zu medicinischen Zwecken Anwendung finden.

Weitere *physiologisch wirksame Cocaïnderivate* stellen *C. F. Böhringer und Söhne* in Waldhof bei Mannheim (D. R. P. Nr. 48274 vom 9. Oktober 1888) dar.

Die Spaltungsproducte des Cocaïns: Benzoylecgonin und Ecgonin gehen bei der Oxydation mit übermangansaurem Kali in verdünnter wässeriger Lösung in um 1 Kohlenstoffatom und 2 Wasserstoffatome ärmere stickstoffhaltige Säuren über. Die Säure aus Benzoylecgonin, von den Erfindern Cocaylbenzoyloxyessigsäure genannt, und nach der Formel $C_{15}H_{17}NO_4$ zusammengesetzt, krystallisirt aus Alkohol oder Wasser in Prismen vom Schmelzpunkte etwa 230°.

Die Säure aus Ecgonin wird Cocayloxyessigsäure genannt; sie ist nach der Formel $C_8H_{13}NO_3$ zusammengesetzt und bildet weifse Krystalle, die bei etwa 233° schmelzen. Diese Verbindungen, welche zugleich

saure und basische Eigenschaften besitzen, bilden Salze und Ester, die zum Theil eigenthümliche physiologische Wirkungen zeigen und zu medicinischen Zwecken verwendet werden sollen.

Andere physiologisch wirksame *Cocaïnderivate* stellen *C. F. Böhringer und Söhne* in Waldhof bei Mannheim (D. R. P. Nr. 48273 vom 9. Oktober 1888) durch Halogenalkylirung des Cocaïns dar. Cocaïn addirt schon in der Kälte, aber leichter bei mehrstündigem Erhitzen unter Druck molekulare Mengen Halogenalkyle. Diese neuen Verbindungen sind meistens schön krystallisirt und physiologisch wirksam.

Erwärmt man z. B. 30 Gew.-Th. Cocaïn mit 14 bis 15 Gew.-Th. Methyljodid im Autoclaven 2 Stunden auf 100⁰, so entsteht das Cocaïnjodmethylat $C_{17}H_{21}NO_4CH_3J$, welches aus absolutem Alkohol in Blättchen vom Schmelzpunkte 164⁰ krystallisirt. In Wasser suspendirt, geht es durch Schütteln mit Chlorsilber in Cocaïnchlormethylat über,

$$C_{17}H_{21}NO_4CH_3Cl,$$

welches sich aus absolutem Alkohol bei Zusatz von Aether in weifsen Krystallen vom Schmelzpunkte 152,5⁰ abscheidet.

Erwärmt man äquivalente Mengen Cocaïn und Brommethyl im Autoclaven 2 Stunden auf 100⁰, so entsteht das Cocaïnbrommethylat, welches z. B. aus Alkohol in weifsen Krystallen erhalten werden kann.

Dr. *W. Roser* in Marburg (D. R. P. Nr. 44890 vom 1. November 1887) stellt *Narceïn* und dessen Homologe durch Behandlung der Alkylhalogen-Additionsproducte des Narcotins mit verdünnten Alkalien dar. Zur *Darstellung* von *Narceïn* versetzt man hiernach Narcotinmethylchlorid in wässeriger Lösung mit Natronlauge, wodurch eine bei gewöhnlicher Temperatur halbfeste Verbindung, wahrscheinlich Narcotinmethylhydroxyd, gefällt wird. Diese Verbindung geht beim Stehen von selbst in Narceïn über, entsprechend der Gleichung:

$$C_{22}H_{23}NO_7 - CH_3(OH) + 3H_2O = C_{23}H_{29}NO_9 + 2H_2O.$$

Schneller findet diese Umwandlung beim Erwärmen mit Wasser statt. Das gebildete Narceïn wird durch Krystallisation aus Wasser leicht in reinem Zustande erhalten.

Homonarceïn wird aus Narcotinäthylchlorid in ganz derselben Weise erhalten wie das Narceïn aus Narcotinmethylchlorid. Das Homonarceïn gleicht in seinen Eigenschaften dem Narceïn und krystallisirt aus Wasser, in dem es ziemlich schwer löslich ist, in farblosen kleinen, concentrisch gruppirten Nädelchen.

Die anderen Homologen werden in ganz analoger Weise dargestellt. Es ist selbstverständlich, dafs an Stelle der Alkylchlorid-Additionsproducte des Narcotins auch die entsprechenden Bromide und Jodide verwendet werden können.

Zur Darstellung von als Medicamente und in der Photographie verwendbaren *Hydrazinverbindungen* benutzt Dr. *Ph. Curtius* in Erlangen (D. R. P. Nr. 47600 vom 7. August 1888) die *Triazoessigsäure*, welche aus

Diazoessigestern mittels Aetzalkalien gewonnen wird. Die Triazoessigsäure liefert beim Kochen mit einer concentrirten Säure Hydrazinsalz. Hiernach gestaltet sich die Ausführung des Verfahrens wie folgt:

Zu 4[k] auf 100° erhitzter concentrirter Natronlauge (2 Th. Aetznatron und 3 Th. Wasser) läſst man 1[k] Diazoessigäther $CHN_2CO_2C_2H_5$ unter beständigem Umrühren allmählich zufliesen und digerirt die gelbe, breiige Masse so lange, bis der Geruch nach Diazoessigäther verschwunden ist.

Nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Diazoessigäther}}{3\,CHN_2CO_2C_2H_5} + 3\,NaOH = \underset{\text{triazoessigsaures Natron}}{C_3H_3N_6\begin{cases}CO_2Na\\CO_2Na\\CO_2Na\end{cases}} + 3\,C_2H_5OH$$

entsteht triazoessigsaures Natron.

Man versetzt mit 15[k] 90procentigen Alkohol, rührt das abgesaugte und mit Alkohol ausgewaschene, lufttrockene Salz (Ausbeute etwa 1¼[k]) mit 4[k],5 verdünnter Schwefelsäure (2 Th. Wasser und 1 Th. Schwefelsäure) an und filtrirt nach zwölfstündigem Stehen die ausgeschiedene Triazoessigsäure

$$C_3H_3N_6\begin{cases}COOH\\COOH\\COOH\end{cases}$$

(Schmelzpunkt 151°) ab. 1[k] Triazoessigsäure wird mit 8[l] Wasser und 1[k] concentrirter Schwefelsäure zum Kochen erhitzt, bis unter Entfärbung der Lösung die Gasentwickelung beendet ist. Nach dem Erkalten scheidet sich das nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Triazoessigsäure}}{C_3H_3N_6\begin{cases}COOH\\COOH\\COOH\end{cases}} + 3\,SO_4H_2 + 6\,H_2O = \underset{\text{Hydrazinsulfat}}{3\,N_2H_4SO_4H_2} + HCOOH + 3\,CO_2$$

in berechneter Menge gebildete schwer lösliche Hydrazinsulfat in reinem Zustande aus.

Um aus den sauren, beliebig verdünnten und selbst stark verunreinigten Mutterlaugen alles Hydrazin zu gewinnen, werden dieselben so lange mit Bittermandelöl geschüttelt, als noch nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Hydrazinsulfat}}{N_2H_4SO_4H_2} + 2\,C_6H_5CHO = \underset{\substack{\text{Benzalazin}\\\text{(Benzylidenhydrazin)}}}{N_2(CHC_6H_5)_2} + 2\,H_2O + SO_4H_2$$

eine Ausscheidung von in Wasser und Säuren ganz unlöslichem Benzalazin (Benzylidenhydrazin $N_2(CHC_6H_5)_2$ — Schmelzpunkt 93° — entsteht. Letzteres wird abfiltrirt und durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure (bezieh. Salzsäure u. s. w.) in Hydrazinsulfat (bezieh. Hydrazinchlorid u. s. w.) und Bittermandelöl zurückverwandelt:

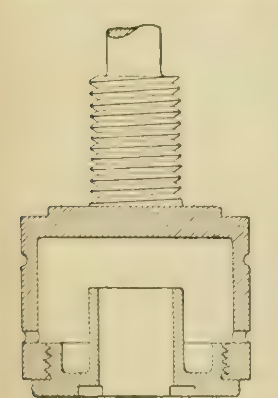
$$N_2(CHC_6H_5)_2 + 2\,H_2O + SO_4H_2 = N_2H_4SO_4H_2 + 2\,C_6H_5CHO.$$

Einen billigen *Moschusersatz* stellt Dr. *Albert Baur* in Gispersleben (D. R. P. Kl. 12 Nr. 47 599 vom 3. Juli 1888) in folgender Weise dar.

Toluol wird mit den Halogenverbindungen des Butans gemischt und am Rückflufskühler unter Zusatz von Aluminiumchlorid oder Aluminiumbromid gekocht. Das Reactionsproduct wird mit Wasser versetzt und mit Wasserdampf destillirt, die zwischen 170 bis 200° C. übergehende Fraction aufgefangen und mit rauchender Salpetersäure und rauchender Schwefelsäure behandelt. Das erhaltene Product wird nach dem Waschen mit Wasser aus Alkohol umkrystallisirt. Die gelblich weifsen, stark nach Moschus riechenden Krystalle werden in Alkohol gelöst und mit einer Spur Ammoniak oder kohlensaurem Ammonium versetzt, wodurch eine der Moschustinctur höchst ähnliche Flüssigkeit erhalten wird. Der intensive Geruch dieses neuen Präparates nach Moschus ist geradezu enorm. Dr. *Ulrich Sachse.*

Wärmofen für Nieten.

Einen bemerkenswerthen drehbaren Wärmofen für Nieten gibt *Revue industrielle* in der Nummer vom 22. Juni 1889 nach den Angaben *Enfer*'s (Fig. 19 bis 22 Taf. 27). Der Ofen ist entweder für feste Aufstellung in der Werkstatt (Fig. 21 und 22) oder für die Aufstellungsarbeiten beweglich eingerichtet. Im ersteren Falle ruht er auf einer Gufseisensäule, im zweiten Falle ist er nach Art der Feldschmieden mit cylindrischem Blasbalge eingerichtet. Der Ofen bietet den Vortheil, dafs die Nieten nicht mit dem Brennmaterial in unmittelbare Berührung kommen, sondern nur von den Gasen umspült werden, wodurch die Gefahr des Verbrennens der Nieten vermindert wird. Der obere Theil, der eigentliche Ofen, ist auf einem Zapfen, durch welchen der Wind zugeführt wird, drehbar, so dafs der Arbeiter, ohne seinen Platz zu wechseln, durch einfaches Drehen des Oberstückes die vier Stellen, an welchen die Nieten liegen, erreichen kann. Diese Einrichtung erleichtert aufserdem etwaige Reparaturen und gestattet ein sofortiges Auswechseln des Oberstückes. Die mit vier Bohrungen versehene Düse bei Fig. 19 kann leicht ersetzt werden. Bei der feststehenden Anordnung (Fig. 21) ist anstatt der Düse eine durchlöcherte Platte verwendet. Der Ofen ist behufs Reinigen von Schlacken nach dem Lösen weniger Schrauben in allen Theilen zugänglich, auch können die feuerfesten Wände durch Umlegen zweimal verwendbar werden.



D. B. Morison's Indicatorkolben.

Der hohle, durch einen Deckel mit offenem Rohrstutzen abgeschlossene Kolbenkörper bildet einen Behälter, aus welchem das eingebrachte Oel durch kleine Querlöcher der Kolbenwand in Ringnuthen des Kolbenmantels vermöge des auf der Oelschicht wirkenden Dampfdruckes fliefst, wodurch das Oel nicht nur als Schmierung, sondern zugleich als Dichtung wirkt (*Industries* vom 3. Mai 1889, *S. 416).

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

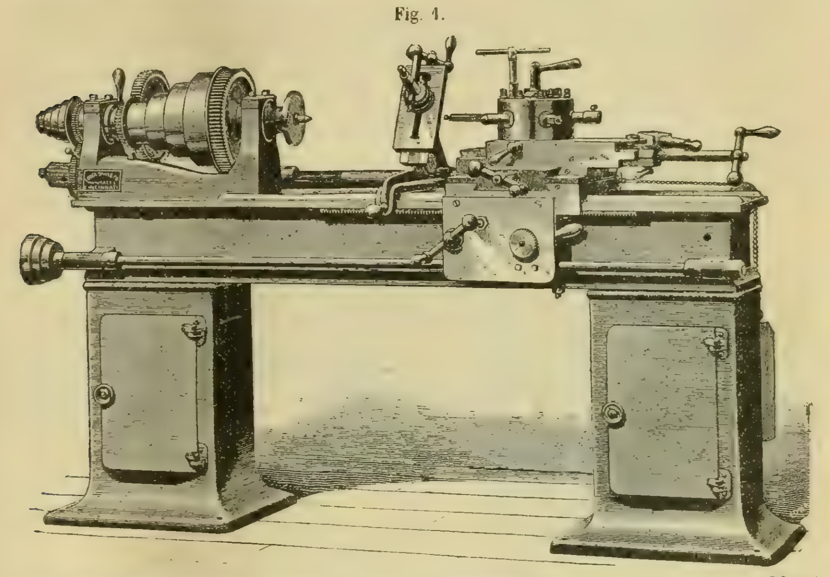
Neuere Drehbänke.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 28 und 29.

Lodge und Davis' Drehbank für Rothgufsarbeiten (Fig. 1).

Um Hähne, Ventile und dergleichen Bestandtheile mit möglichst wenigen Umspannungen fertig zu stellen und doch regelrechte Bearbei-

Fig. 1.



tung zu ermöglichen, bauen *Lodge, Davis und Comp.* in Cincinnati, Ohio, Amerika, eine Drehbank, welche mit stärkerem Spindelbetriebe, selbsthätiger Schlittenverschiebung, drehbarem Stichelsatz und selbständiger Gewindschneidevorrichtung ausgerüstet ist.

Nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 25 * S. 1, liegen die Eigenthümlichkeiten dieser Drehbank in der besonderen Ausführung des doppelten Querschlittens, wodurch bei festgelegter Einstellung der Werkzeuge eine gröfsere Unabhängigkeit für die Planarbeit erhalten wird. Der obere Parallelschlitten, auf welchem der drehbare Stichelsatz angebracht ist, besitzt Spindelverstellung durch die Griffkurbel, rasche Verschiebung aber mittels eines sperrenden Griffhebels.

Der Hauptschlitten wird nach gewöhnlicher Art mittels Stufenscheiben, Schneckentriebwerk und Zahnstangengetrieb selbsthätig und nach erfolgter Auslösung des eingeschalteten Reibungsschlosses auch durch Hand bethätigt.

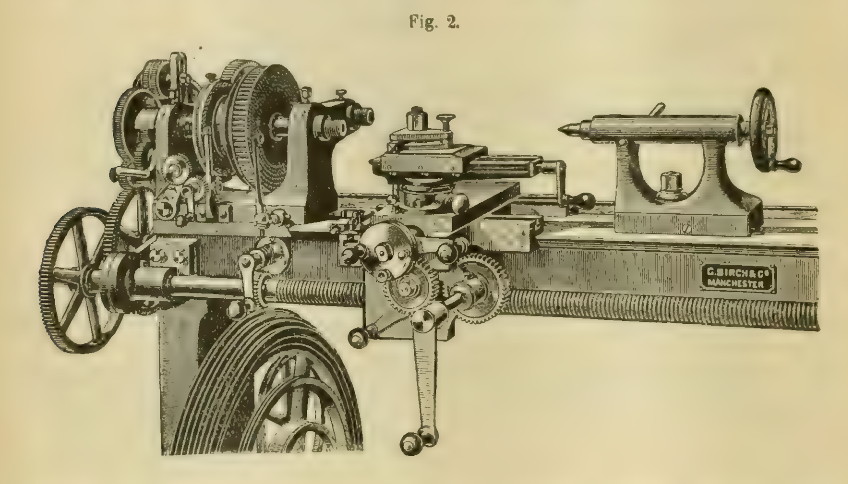
Auf der durch ein Belastungsgewicht zurückgezogenen, hinter der Wange liegenden Parallelwelle ist das Gewindeschneidzeug angebracht, welches aus einem die Wange übergreifenden Winkel besteht, um

dessen Zapfen der Schneidstahlsupport schwingt, und nach Bedarf zurück gelegt werden kann.

Diese Parallelwelle wird mittels Stirnräder von der Drehbanksspindel in Drehung versetzt, während durch eine aufgeschobene Gewindepatrone die Längsverschiebung in deren Achsrichtung dadurch hervorgebracht wird, dafs ein geführter Gewindbacken an dieselbe angeschoben wird. Behufs richtiger Anstellung ist der Schneidstahl in einem kleinen Schlitten eingespannt.

G. Birch und Comp. in Salford bei Manchester bauen nach *Industries* vom 27. Mai 1887 S. 532 eine Mechaniker-Drehbank, welche mit Doppel-

Fig. 2.



spindel und mit allen Vorrichtungen zum Drehen, Theilen, Schraubenschneiden und Fräsen ausgerüstet ist, welche hohen Ansprüchen an Genauigkeit entspricht (Fig. 2).

Aufser der vorderen Zeigertheilscheibe ist auf der Drehbanksspindel noch eine zweite Schneckenradtheilscheibe mit Interpolationsvorrichtung (Zwischentheiler) vorgesehen, mittels welcher es möglich wird, Schlittenverschiebungen bis $\frac{1}{1000}$ Zoll nachzuweisen. Das auf der Leitspindel vorgesehene Spindeltriebwerk bietet in Verbindung mit Versatzrädern ein bequemes Hilfsmittel zu Bogen- und Lineareintheilungen, sowie zu Schlittenverschiebungen. Die Reitstockspindel, sowie die Bewegungsspindel für den Querschlitten sind mit Mikrometerscheiben ausgerüstet, so dafs die feinsten Quer- und Tiefstellungen erhältlich werden. Der Betrieb der zweiten Spindel, welche für Gravirarbeit von Medaillonen bestimmt ist, erfolgt in langsamer Gangart mittels Räderumsetzungen von der Hauptspindel aus, der Arbeitsvorgang ist hierbei dem Pantographprinzipe entsprechend.

Von der ***Werkzeugmaschinenfabrik Ludwigshafen, Geiger und Hessen-***

müller, sind in München 1888 unter anderem auch einige Drehbänke ausgestellt worden, von denen eine, nach *Uhland's Technische Rundschau*, 1889 Bd. 3 Nr. 29 * S. 190, auf Fig. 1 und 2 Taf. 28 dargestellt ist.

Nebst den recht gefälligen Verhältnissen dieser Drehbank ist die Trittbewegungsvorrichtung bemerkenswerth. Durch die eigenthümliche Anordnung der Kurbelstange an einem Winkelhebel in einer gewissen Schräglage zum Schwingungsbogen wird erreicht, dafs der Weg im Kurbelzapfenkreise für den Niedergang des Trittes gröfser wird, als für den Aufgang desselben. Hiernach wird aber auch die Zeitdauer für die Kraftäufserung durch den Fufs verlängert, während für den Rückgang, für das Heben des Fufses eine kleinere Zeit gebraucht wird, oder der Tritt dem sich erhebenden Fufse rasch folgt. Diese aus Fig. 1 und 2 Taf. 28 leicht verständliche Drehbank ist mit Rädervorgelege und Leitspindel ausgestattet.

Drehbank mit Fufsbetrieb für Feinmechaniker.

Von der *London Lathe and Tool Company* wird nach *The Engineer* vom 17. Februar 1888 * S. 138 eine Fufsdrehbank gebaut, welche bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten zeigt.

Die Verbindung der Antriebwelle mit dem Tritthebel ist mittels Kette und Kettenräder durchgeführt (Fig. 3 und 4), von denen das untere lose und excentrisch auf der Trittspindel läuft, wodurch ein rascher Rücklauf und bequeme Hubregelung erhalten wird. Ein leichtes Gerüst aus Eisenrohr mit Wandstreben trägt das Vorgelege für Fräserarbeit, von welchem mittels Schnurrolle und Schneckentriebwerk die Leitspindel für den Fall bethätigt wird, wenn die Drehbankspindel steht. Die Sicherung dieser Spindel erfolgt durch den federnden Stellstift, welcher in die Theilscheibe eingesetzt wird. Um die Leitspindel unabhängig von dem Versatzräderwerke zu machen, ist dieselbe getheilt und diese Theile mit einer Zahnkuppelung leicht zu verkuppeln (Fig. 3). Der Schlitten gleitet an der Vorderseite der Wange und wird bei Hand durch ein Getriebe verstellt, welches in die festgestellte Leitspindel eingreift, die gleichsam als Zahnstange wirkt, während beim Selbstbetriebe dieses Getriebe durch einen federnden Sperrzahn (Fig. 3) festgelegt, die Wirkung einer Spindelmutter erfüllt. Auf dem Querschlitten wird ein Drehstück aufgeschraubt, in welchem nach Bedarf der Stahlhalter für die gewöhnliche Dreharbeit oder ein Fräsersupport eingesetzt wird, der für das Räderfräsen sowohl als für besondere Fräsearbeit eine Fräsegabel trägt. Zum Freidrehen kann in dem Halter entweder eine Stahlauflage oder eine Führungsplatte für das Bohren eingestellt werden. Selbstverständlich sind sämmtliche Schlittenverschiebungen bei theilweisen Spindeldrehungen aus der Zahl der Sperrzähne leicht zu bestimmen, so dafs beispielsweise der Querschlitten um $\frac{1}{200}$ Zoll

vorgeschoben wird, sobald das 25zähnige Sperrrad um einen Zahn vorgedreht wird.

J. Benz' Rohrflanschen-Doppeldrehbank.

Nach einem bei den Locomotivräderdrehbänken verwendeten Grundsatze ist diese Doppeldrehbank ausgeführt, nur dafs hierbei die kreisende Reitstockspindel keinen selbständigen Antrieb besitzt, sondern durch das Werkstück mitgedreht wird.

Eigenthümlich und bemerkenswerth ist nach dem *Praktischen Maschinen-Constructeur*, 1889 Bd. 22 * S. 101, die dem Zwecke des Flanschendrehens recht gut entsprechende Anordnung der Supporte, deren Schlittenwinkel (Fig. 5 und 6), seitlich vorragend, an dem Vorderlager des Spindel- bezieh. Reitstockkörpers angegossen sind. Besonders einfach ist die Einspannvorrichtung für gleichartige Rohrstutzen mittels Spannbüchse und Kegel durchgeführt, welche auf den inneren Spindeln der Drehbank aufgeschraubt, mittels Handradmuttern gegensätzlich angeschoben werden, wodurch sich die geschlitzte Spannbüchse in das abzudrehende Rohrwerkstück einprefst. Selbstverständlich ist diese Drehbank für die verschiedensten Rohrlängen eingerichtet.

Geiger und Hessenmüller's Säulenfräse- und Drehbank.

Verzierte Holzsäulen, Füfse u. dgl. werden auf der mit Fräsevorrichtung ausgerüsteten Drechselbank rasch und sauber bearbeitet, mit geraden und gewundenen Canellirungen, Sternwulsten, Perlenleisten in beliebiger Theilzahl versehen.

Die in der *Revue industrielle des Machines outils*, 1889 Bd. 3 Nr. 4* S. 25, beschriebene und in Fig. 1 bis 4 Taf. 29 dargestellte, mit Tritt- und Riemenantriebstheilen ausgerüstete Maschine hat nebst den einer Drechselbank eigenthümlichen Bestandtheilen, wie Spindel- und Reitstock, sowie Stahlauflage, noch einen drehbaren Kreuzsupport mit der Fräsespindel, sowie die zu deren Betriebe erforderliche Schnurleitung.

Aufserdem ist die Spindel mit Theilvorrichtung ausgerüstet, und zur Erzeugung von Gewindnuthen am Werkstücke ist noch eine die Hauptspindel mit den Supporttheilen verbindende Uebertragungswelle vorgesehen.

Soll nun der auf dieser oder einer anderen Drechselbank glatt abgedrehte Säulenfufs verziert werden, so wird vorerst der Schnurtrieb über drei Leitrollen *b*, *c* und *d* in wagerechter Ebene, und gleichzeitig die Fräserrolle *f* umschlingend, längs der Wange dreieckförmig abgeleitet.

Für die Bildung von Perlenschnüren wird alsdann die Uebertragungswelle *m* ausgerückt und der dadurch selbständig gewordene Fräsersupport an die zu verzierende Leiste angestellt, die Hauptspindel mit dem Werkstücke aber durch den Stellhebel *s* (Fig. 3) und mittels der Theilscheibe *i* festgestellt. Bei entsprechender Drehverstellung der Theil-

scheibe *i* werden mittels ausgewählter Formfräser Perlen- und Knopfverzierungen mittels der Handkurbel *g* angearbeitet. Zur Herstellung erhabener und vertiefter Sternmuster in Wulsten ist zwischen Fräserlager und Kreuzsupport eine Formplatte eingeschaltet, welche sonst bei glatter Arbeit festgestellt ist.

Die gleiche Einrichtung besteht für die Erzeugung gerader Schaftcanellirungen, nur dafs hierbei die Bethätigung der Fräserspindel durch die Handkurbel *h* bewerkstelligt wird, wobei zur genauen Begrenzung der Nuthenlänge Stellklötzchen *r*, *r* am Supporte *a* angeordnet werden. Selbstverständlich wird der Support *a* der Kegelform des Säulenschaftes entsprechend schräg anzustellen sein.

Wenn aber spiralig gewundene Nuthen einzufräsen sind, so braucht blofs zwischen der Leitspindel *h* im Supporte *a* und der Hauptspindel eine Verbindung durch die gelenkige Uebertragungswelle *m* mittels eigens gewählter Versatzräder *k*, *l* stattzufinden, um die geradlinige Fräserschlittenbewegung durch *h* zu einer verhältnifsmäfsig bemessenen Drehbewegung des Werkstückes mit verwenden zu können.

Bei mehrfachen Gewindnuthen wird nach Beendigung jeder Nuth der Stellzeiger *s* in einem beliebigen Punkte der Theilscheibe *i* eingestellt, das Räderwerk ausgerückt, die der Nuthzahl entsprechende Verdrehung des Werkstückes vorgenommen, das Räderwerk *k*, *l* wieder eingerückt, der Stellzeiger *s* zurückgestellt und der Fräsebetrieb in früherer Weise wiederholt.

Zur Bildung ebener Sternrosetten ist die aus Fig. 4 ersichtliche Anordnung getroffen, wobei *y* und *z* die Leitrollenträger bedeuten.

Pr.

Neuerungen an standfesten Bohrmaschinen.

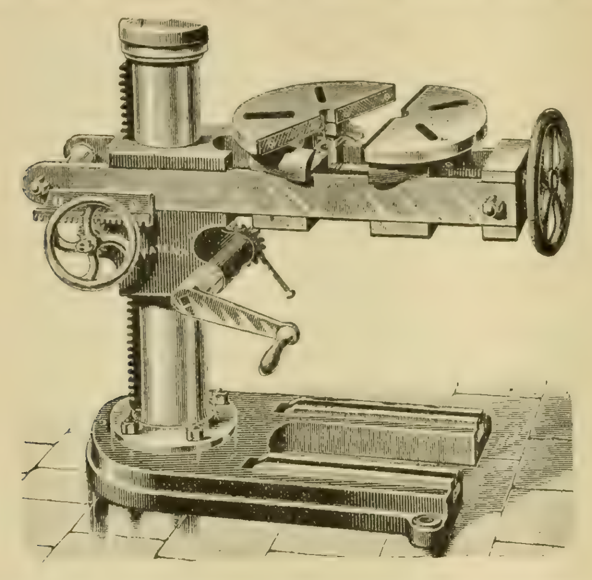
Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 28.

R. G. Fiège's *freistehende Bohrmaschine für Handbetrieb* bietet in der baulichen Zusammenstellung und in den Theilausführungen Bemerkenswerthes. Dieselbe ist nach *Engineering*, 1888 Bd. 46 * S. 541, hauptsächlich für Schlosserwerkstätten und kleinere Werke ohne Dampfkraft bestimmt und dementsprechend ausgebildet.

Auf eine gabelförmige Grundplatte (Fig. 8 und 9) ist eine glattgedrehte hohle Standsäule aufgeschraubt, auf welcher mittels eines durchgehenden Schraubenbolzens der Lagerrahmen befestigt ist. Die durch eine Rohrhülse geschobene Bohrspindel wird mittels Handrades oder Kurbel durch Vermittelung zweier Stirnräderpaare mit verschieden grofser Uebersetzung betrieben und vermöge der angesetzten Schraubenspindel durch Excenterbetrieb gesteuert, während die als Kegelrad ausgebildete Spindelmutter mittels eines Handrädchens gedreht werden

kann. Die Steuerspindel wird durch den angesetzten festen Bügel, welcher sich an der Antriebswelle führt, gegen Verdrehung gehalten.

Eine eigenthümliche Anordnung weist der auch im Textbilde besonders dargestellte Bohrtisch auf. Um die glatte Standsäule ist derselbe sammt der Zahnstange leicht drehbar, durch Vermittelung eines



mit der Kurbel zu bethätigenden Schneckenradtriebwerkes an der stehenden Zahnstange hochstellbar, durch das kleine Zahnstangenrädchen wird der in Führungen laufende Auslader herausgeschoben, während sich auf demselben der aus zwei Theilen bestehende Tisch, einen Schraubstock bildend, führt. In den durch eine rechts und links geschnittene Schraubenspindel verstellbaren Gleitstücken ist aufserdem jede Kreisplattenhälfte drehbar, deren Griffflächen mit Stahlplatten belegt sind.

J. Wild's ***Bohrmaschinensteuerung.*** Nach dem Englischen Patent Nr. 16086 vom 23. November 1887 wird durch diese Einrichtung eine Umgehung der Kuppelung zwischen Bohr- und Steuerspindel bezweckt; es ist hiernach das Gewinde der Steuerspindel unmittelbar an den oberen Theil der Bohrspindel angeschnitten. Die achsiale Verschiebung der Bohrspindel oder deren Vorschub erfolgt mittels des bekannten Differentialtriebwerkes, wodurch eine kleine Vor- oder Nacheilung der Spindelmutter gegen die Bohrspindeldrehung hervorgerufen wird. Nebstdem wird durch die in Fig. 10 Taf. 28 zur Darstellung gebrachte Einrichtung noch eine zweite Gangart der Selbststeuerung, rasche Rückstellung der Bohrspindel und Handeinstellung angestrebt.

Das auf der Bohrspindelhülse *f* sitzende Rad *a* treibt durch Vermittelung des auf den Excenterzapfen lose laufenden Radpaares (*b*, *c*)

das Rad *d* auf der Spindelmutter *r*. In Folge der in diesen Rädern vorgesehenen Uebersetzung entsteht die den Vorschub bedingende relative Verdrehung der Spindelmutter gegen die Bohrspindel *s*. Das Radpaar *c*, *d* kann bei Drehung des excentrischen Bolzens aufser Eingriff gesetzt werden. Mit dem Rade *a* steht auch *g* in Eingriff, sowie das Rad *l* an dem oberen Theile der Spindelmutter fest ist, während das Rad *h*, der Reibungskegel *i* und die stellbare Hülse *j* ein Stück bilden. Wird nun vermöge des Handrades *o* der Hebel *n* und dadurch die Rohrhülse *j* niedergezogen, so wird eine selbsthätige Spindelsteuerung entstehen, die durch die Räder *a*, *g*, *h* und *l* vermittelt wird, die entsprechend der Räderübersetzung verschieden von der ersteren bemessen ist. Beim Hochstellen der Hülse *j* wird *i* ausgerückt, dafür aber das Rad *h* an einen feststehenden Reibungskegel *k* gedrückt und festgehalten, wodurch die Bohrspindel in rascher Gangart hochgeht. In der Mittelstellung von *j* wird mittels Handrad *p* und Rad *m* der Bohrer nach Belieben eingestellt.

Zwischen der unteren Lagerfläche und dem Rade *d* ist ein Druck-Rollkugellager zur Verminderung der Reibung eingeschaltet. Obwohl diese Steuerungseinrichtungen bei langsam kreisenden Bohrwerken ausgedehnte Verwendung finden, so dürften dieselben bei rasch laufenden Bohrmaschinen schon wegen der vielen Räder weniger zweckentsprechend sein, nichtsdestoweniger ist die soeben beschriebene Einrichtung beachtenswerth, schon wegen der Einschaltung des zum Rücklaufe mitverwendeten zweiten Differentialtriebwerkes. *Pr.*

Herstellung plüschartiger Teppiche durch Benähen; von Henry Barham Harris in London.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Teppiche mit plüschartiger Oberfläche werden entweder auf dem Webstuhl und zwar nach Art der Sammtweberei oder in der Weise hergestellt, dafs Chenillefäden bezieh. Florbänder neben dem Grundschufs in das Kettenfach eingetragen werden, oder es erfolgt die Florbildung durch einen Knüpfprozefs (vgl. 1888 **270** 339).

H. B. Harris in London schlägt nun vor, den Flor durch einen Nähprozefs zu bilden, und zwar besteht sein durch D. R. P. Kl. 52 Nr. 47631 vom 29. August 1888 geschütztes Verfahren darin, dafs die Polfäden mittels Nadeln in einen Grundstoff derart eingetragen werden, dafs die Nadeln den um eine Kante geführten Stoff zweimal bei jedem Hub durchdringen und die Nadelfadenschleifen von Hakenmessern gefangen werden, die sie beim Verschieben des Stoffes selbsthätig aufschneiden.

Die Fig. 10 und 11 Taf. 29 zeigen die nach diesem Verfahren erzielte Knotenbildung, welche, wie sich aus dieser schematischen Darstellung ergibt, identisch ist mit einer Abart des Smyrnaknotens (1888 **270** 385). Würde z. B. der Florfaden C_x D_x nur einfach durch das fertige Gewebe gezogen, so würde ein Zug an dem einen Fadenende genügen, um ihn herauszuziehen. Legt man das Gewebe doppelt und streckt dasselbe, nachdem man den Florfaden durch die umgelegte Kante gezogen, so erreicht man zwar, dafs beide Fadenenden auf einer Seite des Gewebes liegen, indessen ist der Florfaden noch immer lose und leicht herauszuziehen. Wird dagegen der Faden wie in Fig. 10 Taf. 29 zweimal durch die umgelegte Kante einer doppelten Lage des Gewebes gezogen und dieses dabei entsprechend weiter geführt, so wird in dem wieder gestreckten Gewebe eine Schleife gebildet, welche etwa die Form einer liegenden Acht (Fig. 11 Taf. 29) hat und zugezogen im Gewebe A_1 B_1 festgehalten ist.

Das freie Ende des Grundgewebes A_1 wird von der Trommel A ab über das auf die Rollen C geführte endlose Band C_1 geleitet, durch das mit Nadeln besetzte, auf den Walzen D E geführte Vorschubtuch E_1 dem keilförmigen Führungsstück K zugeführt, um die abgerundete mit Nadelführungen ausgestattete polirte Kante desselben herumgelegt und unter die Abzugsrollen F aus Gummi zurückgeleitet.

Der Antrieb der Vorschubvorrichtung erfolgt durch einen auf der Welle a sitzenden Daumen (Fig. 12 Taf. 29), welcher einen die Schaltklinke c tragenden Arm e anhebt und dadurch das auf gleicher Welle mit der Walze D sitzende Schaltrad bethätigt. Der Ausschlag des Hebels e kann mittels einer Stellschraube d regulirt werden, durch Bewegung desselben mit der Hand kann das Gewebe, während die übrigen Organe stillstehen, nach Belieben verschoben werden.

Die zur Florbildung dienenden Fäden sind entweder auf eine Trommel B aufgewickelt oder sie werden in verschiedenen Farben einer Reihe von Spulen entnommen und in die auf der Schiene N angeordneten Nadeln H eingezogen; diese in Fig. 15 Taf. 29 dargestellten Nadeln weichen von den gewöhnlichen Nähmaschinennadeln insofern ab, als erstens die Spitze derselben grabstichelförmig zuläuft, und speciell insofern, als das Auge der Spitze nicht quer hindurch, sondern in einem kurzen Bogen von einer Seite ausgehend durch die anstofsende Seite geführt ist und dann einseitig in eine lange tiefe Rinne ausläuft. Die der einseitigen Spitze gegenüberstehende gerade Kante der Nadel ist dem Rahmen K zugewendet (Fig. 14 Taf. 29) und das aus der Seite des Oehrs ohne Rinne austretende Fadenende zur Seite angeordnet, während das entgegengesetzte Fadenende in der von dem Rahmen K abgewendeten Rinne liegt. Die Nadelstange N wird durch eine Herzscheibe O (Fig. 12 Taf. 29) bethätigt, und zwar hebt sie sich zunächst bis zu ihrer höchsten Stellung, wobei die Nadeln durch die um-

gelegte Kante des Stoffes dringen (Fig. 13 Taf. 29), schwingt dann ein wenig zurück, um das Garn freizulassen, steht einen Augenblick still und senkt sich dann ganz.

Hinter dem Stickrahmen *K* ist einer jeden Nadel gegenüber ein in der Höhenrichtung einstellbares Hakenmesser auf einer quer und parallel zur Nadelstange laufenden Schiene angeordnet. Der Messerträger *m* wird durch eine Herzscheibe *R* (Fig. 12 Taf. 29) so bewegt, dafs die Hakenmesser *G* in die beim Abwärtsgehen der Nadeln sich bildenden Fadenschlingen eintreten. Die sich auf den wagerechten Theil der Messer *G* auflegenden Schlingen werden durch je eine Nase verhindert, vorn abzugleiten und schieben sich, der Bewegung des Stoffes folgend, auf den horizontalen Kanten der Messer weiter, bis sie an die zu diesen in einem Winkel ansteigenden Schneidkanten gelangen und von diesen beim weiteren Vorgehen des Stoffes aufgeschnitten werden. Durch die besondere Anordnung der Nadeln wird jedem Hakenmesser immer nur eine Fadenschlinge gegenüber gebracht, und es können dieselben auch immer nur auf der gleichen Seite der Nadeln gefafst werden. Damit hierbei auch immer eine regelrechte Stichbildung zu Stande kommt, ist parallel zur Nadelstange eine Serie oder ein einziger durchgehender Fadenhebel angeordnet, welche die Fäden straff ziehen, nachdem die Nadeln durch das Gewebe hindurchgetreten sind; hinter diesen Fadenhebeln sind die Fadenspanner, mittels welcher die Spannung der Fäden selbst regulirt werden kann, angeordnet und zwar können dieselben in Form von Spannscheiben direkt auf den Fadenhebel *M* untergebracht werden. Einer jeden Nadel gegenüber steht der Haken oder Zahn einer Drückerstange *L*, welche das Gewebe gegen den Rahmen *K* andrückt und die Fäden fafst, wenn die Nadeln das Gewebe verlassen; dieselben dagegen bei der Herstellung der nächsten Stichreihe freigibt, so dafs sie beim Aufsteigen der Nadeln festgezogen werden können.

Bei Beginn der Arbeit werden die Florfäden zunächst durch je ein Auge *J* am Stoffdrücker *L* gezogen, dann um den Hebel *M* mit den Spannscheiben *I* gelegt, durch ein zweites Auge *l* des Stoffdrückers und von der vorderen Seite durch das Nadelöhr geführt und vor dem Ingangsetzen der Maschine mit je einem Knoten versehen, die sich beim ersten Eintritt der Nadeln in den Stoff in diesen festsetzen. *H. Gl.*

Räuber's Blechpolirmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Feinbleche aus Eisen, Kupfer, Nickel u. s. w. werden mittels einer Polirmaschine geglättet, die in der Hauptsache aus einem mit $13^{m},3$ Umfangsgeschwindigkeit kreisenden Schmirgelcylinder *k* (Fig. 5 bis 7) von 320 zu 650^{mm} Durchmesser und Länge und einer schwächeren frei-

kreisenden Gegenwalze *l* von gleicher Längenabmessung, die mit veränderlichem Andruck das zu polirende Blech an die Schmirgelwalze prefst. Dieses Blech wird mittels eines starken Seilzuges, der Bewegungsrichtung der Schmirgelwalze entgegen, durchgezogen. Um nun in der Blechoberfläche Riffenbildungen zu vermeiden, wird dem Tisch *h*, in welchem die Unterwalze *l* lagert, eine um den Stützzapfen *v* schwingende Bewegung in der Achsrichtung der Walzen ertheilt. Hierzu dient das an der Vorgelegewelle *b* vorgesehene Excenter *f* (Fig. 5), welches mittels *t* und des Winkelhebels *s* (Fig. 7) die Tischplatte in dem vorerwähnten Sinne bethätigt. Drei stellbare Federschrauben *m* (Fig. 5 und 6) ermöglichen die Regelung des Andruckes der Rolle *l* dadurch, dafs dieselbe zugleich drei Stützpunkte für den Tisch *h* abgeben.

Die Blechtafel wird ferner möglichst in der Mittellinie von der Zange *q* erfafst, diese aber in einem Schlitz des Tisches *h* geführt, während das um eine Rolle geführte Zugseil auf die Trommel *o* des unteren von der Vorgelegewelle *b* betriebenen Windwerkes aufgewickelt wird.

Die Schnelligkeit dieser Seilbewegung wird ferner durch eine mit Fufshebel *r* bethätigte Bremse geregelt, die Ausrückung dieses Triebwerkes aber mittels der, durch den Handhebel *y* verbundenen Zahnkuppelung bewerkstelligt. Alsdann wirkt der mit 800 minutlichen Umgängen kreisende Schmirgelcylinder *k* als Triebwerk, zieht die Blechtafel zurück und wickelt das Zugseil von der freigewordenen Trommel ab, wobei nach wiedererfolgter Einrückung durch *y* der Arbeitsvorgang wiederholt werden kann.

Soll aber ein neues, auf den festen Vortisch *p* aufgelegtes Blech eingespannt werden, so wird der Tisch *h* sammt der Gegenrolle durch den Fufshebel *w* gesenkt, wobei die Spannung der Andruckfedern *m* überwunden werden mufs. Zur Sicherung dieser Tiefstellung des Tisches *h* ist ein Riegel vorgesehen, während die Abstellung der Maschine durch die Riemengabel *z* erreicht wird. Das Vorgelege besteht aus Fest- und Losscheibe *c*, *c*, der Triebscheibe *d* für den Schmirgelcylinder *k*, der Scheibe *e* für den Betrieb des Windwerkes *n*, *o*, dem Excenter *f* für die schwingende Querbewegung des Tisches *h*, welche sämmtlich auf einer in den Lagern *a* laufenden Welle *b* angeordnet sind (*Annales industrielles*, 1889 Bd. 21 * S. 218). ***Pr.***

E. Slanina's Schleif- und Polirmaschine für Glas-, Stein- und Metallplatten.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Nach dem Oesterreichisch-Ungarischen Patente vom 14. August 1888 werden Platten mittels Schmirgelpulver oder Sand in der Weise geschliffen, dafs über die, auf einer elastischen Kautschukunterlage gespannte Platte, ein Schleifhobel unter federndem Andruck hin und her bewegt wird.

Die zu polirende Platte *A* (Fig. 8 und 9) wird mittels Winkel *b* an den Stirnseiten eingespannt und durch das Querstück *C* auf die im Tisch *B* eingelassene Gummiplatte geprefst.

Dieses Querstück *C* mit der Druckfeder *E* und den Druckregulirungsschrauben *e* bildet sammt den beiden Seitenständern den Schleifhobel. Diese an Seitenprismen C_1 der Tischplatte *B* geführten Ständer werden mittels Kurbelstangen *f*, der Schlitzkurbel *F*, den Rädern *g*, von einem Handkurbelrade betrieben. Um das Schleifwasser abzufangen, ist der Tischrand ringsum als Rinne ausgebildet.

Die Lartigue'schen einschienigen Eisenbahnen.

Mit Abbildungen.

Die Bahnen mit einer einzigen auf Pfosten oder Bockgestellen gelagerten Fahrschiene wurden lange Zeit als Spielerei betrachtet, haben aber in jüngster Zeit einige Erfolge aufzuweisen, die es rechtfertigen, wenn dem System mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird. Ueber die Vorläufer der *Lartigue*'schen Bahnen findet sich im *Engineering* vom 24. December 1886[1] eine durch Zeichnungen erläuterte Zusammenstellung, aus welcher hier angeführt sein mag, dafs die erste einschienige Bahn 1821 von *Henry Robinson Palmer* construirt wurde. Eine fortlaufende Schiene war auf hölzernen Balken befestigt, die durch eine Reihe von Pfosten unterstützt waren. 1876 stellte der General *Le Roy Stone* in Philadelphia eine Bahn im Betriebe aus, welche auf Pfosten von 35 Fufs Höhe ruhte und welche aufser der Tragschiene noch zwei seitliche Leitschienen besafs.

Die erste ausgedehnte praktische Anwendung fanden die einschienigen Bahnen in Algier zur Ernte des Espartograses (Alfa). Nach *La Chronique Industrielle*, 1883 S. 546, waren 1882 bereits 105^{km} solcher Bahn, und zwar nach dem System *Lartigue*, verlegt. Dieses System zeigte in der damaligen Gestalt eine durch eiserne Böcke von rund 80^{cm} Höhe und 14^{k} Gewicht unterstützte, etwa 3^{m} lange, 15^{k} schwere

[1] Vgl. 1886 **262** * 498.

Bandeisenschiene, die in beliebigen Krümmungen gebogen werden konnte. Seitliche Leitschienen waren nicht vorhanden, weshalb der Schwerpunkt der sattelartigen Fahrzeuge ziemlich tief gelegt werden mufste, damit sich bei ungleicher Belastung der beiden Hälften des Fahrzeuges dasselbe nicht zu schief gegen die Bahn stellte.

Der Umstand, dafs die Bahn nicht theurer war als eine Feldbahn, der bequemeren Verlegung wegen, und dafs ferner der Flugsand den Bahnbetrieb gar nicht beeinträchtigte, während gewöhnliche Feldbahnen darunter sehr zu leiden hatten, verschaffte dem System für die in Rede stehenden Verhältnisse eine bedeutende Ueberlegenheit über die Mitbewerber. Aehnliche Verhältnisse walten in denjenigen Gegenden ob, in welchen die Bahnen dem Betriebe von Bergwerken u. dgl. dienen und häufigen Schneeverwehungen ausgesetzt sind, wie beispielsweise am Amur.

Für deutsche Verhältnisse könnte vielleicht einmal die Anlage einer solchen Bahn angezeigt erscheinen, wie sie zum Betriebe der Minen von Ria (östliche Pyrenäen) ausgeführt ist. Diese Bahn besitzt Krümmungshalbmesser bis zu 3^{m} (?) und Steigungen bis 1 : 12. Sie wird dadurch betrieben, dafs der zu Thal fahrende Zug nicht im eigentlichen Sinne gebremst wird, sondern seine verfügbare Arbeit mittels einer Dynamomaschine in elektrischen Strom umsetzt, welcher durch einen besonderen seitlichen Leiter weitergeführt und zum Heraufziehen eines leeren Zuges wieder verwendet wird. Die kleine, beim Bergabfahren Strom liefernde, beim Bergauffahren Strom verzehrende elektrische Locomotive wiegt 640^{k}.

Nach längeren Versuchen auf einem Grundstücke der Victoriastrafse, Westminster, London, wurden die *Lartigue*'schen Eisenbahnen so weit ausgebildet, dafs sie jetzt für befähigt erachtet werden können, den Personen- und Güterverkehr von Nebenbahnen aufzunehmen.

Engineer bringt in der Nummer vom 2. März 1888 einen durch Constructionszeichnungen des Oberbaues und schaubildliche Darstellungen der Betriebsmittel erläuterten Bericht über die Bahn zwischen Listowel und Ballybunion, Grafschaft Kerry, Irland, die nach *Lartigue*'scher Bauart ausgeführt wurde und zwar an Stelle einer anderen vom Parlamente bereits genehmigten Bahn zwischen diesen beiden Orten, so dafs von der Linienführung des ersten Entwurfs nicht mehr wesentlich abgewichen werden durfte. In den *Annales des Ponts et Chaussées* vom August 1888 ist ein von zwei Blatt Zeichnungen des Oberbaues begleiteter Bericht veröffentlicht, den der Oberingenieur *Nicou* des Departements der Loire an den Minister der öffentlichen Arbeiten über seine Wahrnehmungen auf der gedachten Bahn erstattet hat. Diesem Berichte und dem zur Feier der Einweihung vom 29. Februar 1888 erschienenen Schriftchen sind die folgenden Bemerkungen entnommen.

Die Bahn liegt in Südwesten von Irland und verbindet Listowel, eine Station der Kerry-Eisenbahn, mit Ballybunion, einem kleinen auf-

blühenden Seebade. Die Länge der Bahn zwischen den beiden Orten beträgt 15^{km}. Die Bahn geht aber noch über Ballybunion hinaus und ist dem Strande entlang gelegt, woselbst Sandlager zur Aufhöhung von Grundstücken in Listowel ausgebeutet werden. Der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 25^{m}, die gröfste Steigung 1 : 50 (letztere auf 640^{m} Länge).

Die Gestalt der Böcke, der Trag- und Leitschienen ist aus den Fig. 1 bis 3 zu ersehen. Die Entfernung der Böcke beträgt in der

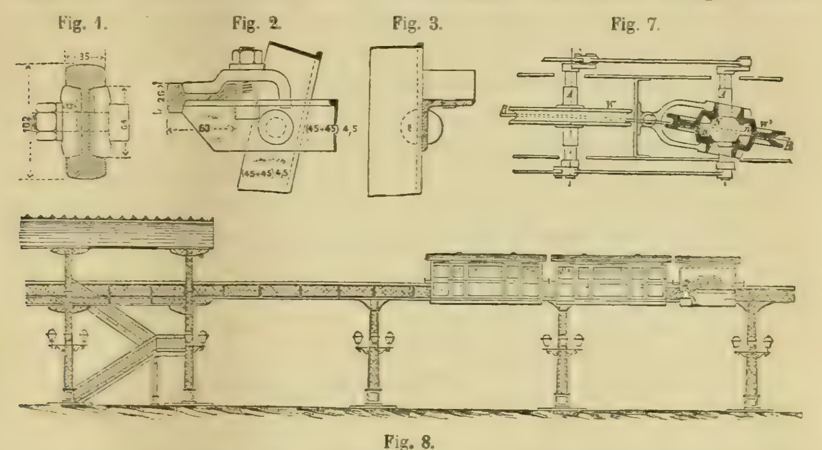
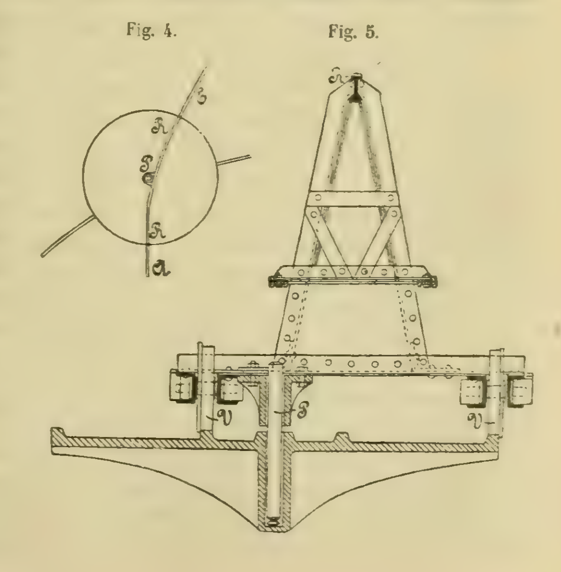


Fig. 8.

Regel 1^{m}, am Stofs der Tragschiene, der schwebend angeordnet ist, 50^{cm}. Die Tragschienen sind $9^{m},5$, die Leitschienen 6^{m} lang. In der Mitte jeder Fahrschiene sind zwei benachbarte Böcke durch Andreaskreuze verbunden. Der ganze Oberbau ist aus Stahl und wiegt 47^{k} auf 1^{m} Länge. Hieran betheiligen sich die Fahrschiene mit 13,3 und die Leitschienen mit je $5^{k},5$. An besonders sumpfigen Stellen sind die Böcke durch Faschinen, Dielenunterlagen und selbst durch Längsbalken unterstützt.

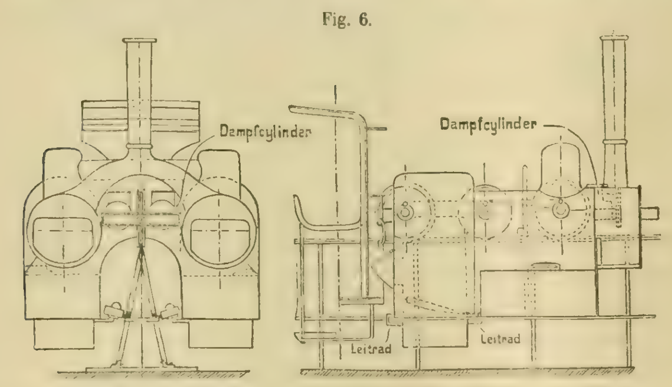


Die Weichen sind eigentlich Drehscheiben, unter der Bezeichnung „Drehscheiben mit gekrümmtem Schienen-

strange, *Lartigue*'sche *Eisenbahnbau-Gesellschaft* in London" für Deutschland unter Nr. 45962 patentirt. Durch die Krümmung ***RR*** (Fig. 4) des Schienenstranges können nicht blofs einzelne Fahrzeuge, sondern ganze Züge beispielsweise vom Geleise *A* auf das Geleise *D* oder *E* geleitet werden. Die Scheibe ist am Zapfen *P* (Fig. 5) durch zwei Räder *V* unterstützt, die auf der Gufseisenplatte laufen. Eine weitere Unterstützung erhält der $7^m,8$ lange Träger durch Räder an seinen Enden, welche auf einem ringförmigen Schienenstrange von $7^m,4$ Durchmesser laufen. Der Krümmungshalbmesser der beweglichen Bahnstrecke ***RR*** beträgt 30^m, ihr Gewicht 750^k.

An Betriebsmitteln sind vorhanden: drei Verbund-Locomotiven *Mallet*'scher Form, jede mit zwei wagerechten, $1^m,6$ in den Achsen von einander entfernten Kesseln und einem Tender, der eine kleine Hilfsmaschine besitzt, also auf Steigungen auch als Locomotive wirkt (Fig. 6). Die Gesammtheizfläche einer Locomotive beträgt $13^{qm},4$, der Cylinderdurchmesser 178^{mm} und der Hub 305^{mm}. Die Locomotiven haben ein

Fig. 6.



Leergewicht von $4^t,5$ und ein Dienstgewicht von $6^t,5$. Ein Tender wiegt leer $3^t,1$ und kann 900^l Wasser und 500^k Kohlen aufnehmen. Die Maschine hat drei gekuppelte Räder, die das Befahren äufserst scharfer Krümmungen ermöglichen. Nach der auch in Deutschland unter Nr. 39126 an *Anatole Mallet* in Paris patentirten Einrichtung sind die Achsen *A* (Fig. 7) des mittleren Triebrades *W* und der beiden äufseren Triebräder W_1 auf die gewöhnliche Weise gekuppelt. Nur das Rad *W* sitzt aber fest auf seiner Achse, während die anderen W_1 mit einer kugelförmigen Höhlung auf einem Gleitstück *N* sitzen, das auf der Achse *A* sich hin und her schieben kann und durch zwei runde Nocken *n* das Rad mitnimmt. Hierbei kann das Rad W_1 sich stets der Krümmung der Tragschiene *R* entsprechend einstellen.

An Betriebsmitteln sind ferner vorhanden: drei Personenwagen I./II. Klasse und 4 Wagen III. Klasse $4^m,9$ lang, $2^m,5$ weit, im unbelasteten Zustande rund $2^t,7$ schwer. Sie bieten 20 bis 24 Reisenden

Platz und haben drei Laufräder von 51^{cm} Durchmesser und an jeder Seite zwei Leiträder (mit lothrechter Achse) von 30^{cm} Durchmesser und 12^{cm} Kranzhöhe. Aufser verschiedenen Güterwagen für Pferde und Schlachtvieh besitzt die Bahn noch 20 Sandwagen für je 4^{t} Nutzlast. Die Züge sind mit der Westinghousebremse ausgerüstet, und verkehren mit einer regelmäfsigen Geschwindigkeit von 21^{km} in der Stunde. Bei den Probefahrten wurde bis zu 35^{km} Geschwindigkeit gegangen, ohne dafs das Durchfahren der Krümmungen Schwierigkeiten bot.

Was nun die Aussichten der *Lartigue*'schen Bahnen, insoweit sie mit gewöhnlichen Nebenbahnen in Wettbewerb treten, anlangt, so eignen sich dieselben für ebenes oder nur mäfsig welliges Gelände sicher nicht. Selbst wenn der Bau und Betrieb nicht theurer als der einer Schmalspurbahn zu stehen kommen würde, so würde doch die Unmöglichkeit, feste Uebergänge in Höhe der Fahrschiene zu schaffen, die Bewirthschaftung der angrenzenden Ländereien bedeutend erschweren. Diese Eigenschaft der Bahn, dafs das Geleis auf ebenem Boden eine fortlaufende 1^{m} hohe Schranke bildet, macht sich selbst für den Betrieb der Bahnhöfe in so lästiger Weise bemerkbar, dafs man als Aushilfsmittel besondere Wagen baute, die keinen anderen Zweck haben als den, verstellbare Treppen für Ueberschreitung der Geleise zu schaffen. Je welliger aber das Gelände wird, je mehr Erdarbeiten also auch eine Schmalspurbahn erfordern würde, um so günstiger liegen die Verhältnisse für den Bau einer *Lartigue*'schen Bahn. In einem Einzelfalle wurde der Preis einer Bahnlinie, die mit Schmalspur ausgeführt 120000 M. das Kilometer gekostet haben würde, durch Anwendung der *Lartigue*-schen Bahn auf 48000 M. ermäfsigt. Die Gesellschaft hat denn auch bereits weitere Linien im Bau, so eine 23^{km} lange Strecke von Listowel nach Tarbert, ferner besitzt sie in England selbst die Bauerlaubnifs für rund 61^{km}, nämlich die Lynton-Bahn (Devonshire) und die Langbourne-Thal-Bahn (Berkshire). Auch in Frankreich soll, Mittheilungen dortiger Blätter zu Folge, im Loire-Departement eine derartige Bahn in Angriff genommen worden sein.

Für städtische Hochbahnen eignet sich das System, abgesehen von der Möglichkeit der Durchführung scharfer Krümmungen, namentlich noch deshalb, weil es nur einen Träger, also keine Plattform besitzt und somit von allen Systemen den Lichteinfall in den Strafsen am wenigsten beeinträchtigt.

Seitens der *Lartigue*'schen Eisenbahnbau-Gesellschaft wird beabsichtigt, solche Bahnen als Nebenbahnen der zu erbauenden Pariser Stadtbahn in den volkreichen, aber weniger feinen Stadtvierteln herzustellen. Nach einem Berichte von *Leon Donnet*, namens des mit Prüfung der Stadtbahnfrage beauftragten Ausschusses an den Stadtrath von Paris soll der Betrieb auf Ringlinien (die also in sich zurückkehren) erfolgen, so dafs die Züge stets in derselben Richtung laufen. Jeder

Zug soll aus einer elektrischen Locomotive und zwei Wagen bestehen. Ein- und Aussteigen, Fahrscheinabnahme u. s. w. soll wie bei den kleinen Flufsdampfern erfolgen, so dafs die mit dem Bürgersteig durch je zwei Treppen verbundenen Stationen nicht länger als 5^{m} zu sein brauchen (Fig. 8). Der Stadtrath von Paris hat zunächst die Bauerlaubnifs für eine Versuchslinie ertheilt, die entweder auf dem rechten Ufer der Seine mit dem Trocaderoplatz als Anfangs- und Endpunkt, oder auf dem linken Ufer mit dem Montparnasse-Bahnhof als Anfangs- und Endpunkt ausgeführt werden soll. (Nach *Centralblatt der Bauverwaltung.*)

Die elektrische Eisenbahn zu Northfleet mit in Reihenschaltung fahrenden Wagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Nach dem *Londoner Electrical Engineer*, 1889 * S. 215 (vgl. auch *Engineering* vom 15. März 1889, Bd. 47 * S. 219) hat im Frühjahre 1889 das *Series Electrical Traction Syndicate* in London, das die Patente der Prof. *Ayrton* und *Perry* und des verstorbenen Prof. *Fleeming Jenkin* erworben hat, zu Northfleet, Kent, die erste elektrische Eisenbahn Europas gebaut, auf welcher die Wagen in Hintereinanderschaltung fahren. Dasselbe haben *Jenkin*, *Ayrton* und *Perry* schon bei dem (Telpher-)Seilbahn-Betrieb für Güter (vgl. 1886 **259** * 410. 1884 **252** * 114. 1883 **248** 419) gethan, während Prof. *Short* diese Schaltungsweise auf elektrischen Eisenbahnen in Amerika mit Erfolg zur Durchführung gebracht hat. Elektrische Bahnen mit oberirdisch geführten Leitern sind in den neuen Städten Amerikas sehr beliebt[1], im Allgemeinen dürften sie sich aber fürs Land empfehlen; in belebten Städten dagegen dürften nur Wagen

[1] Im *Electrical Engineer*, 1889 * S. 170, finden sich Mittheilungen über einige solche amerikanische Bahnen, die in jüngster Zeit von der *Sprague Company* gebaut worden sind. Auf der etwa 6^{km},4 langen Bahn zu Brokton, auf der 4 Wagen im Betriebe sind, wurden versuchsweise alle 4 Wagen an einer vom Maschinenhause möglichst entfernten Stelle hinter einander aufgestellt und gleichzeitig in Betrieb gesetzt. Der Versuch gelang vollkommen. Obgleich die Kraft für alle Wagen aus 3 bis 5^{km} Entfernung geliefert wurde, liefen die Wagen pünktlich an und fuhren schnell. — Bei der *Sprague*'schen oberirdischen Leitung ist der eigentlich arbeitende Draht ein dünner Siliciumbronzedraht, der über der Mitte des Geleises auf Querstangen hingeführt wird; der Haupttheil des Stromes geht aber durch einen Hauptleiter, der alle 33 bis 66^{m} mit dem arbeitenden Leiter verbunden ist und entweder unterirdisch oder oberirdisch zur Seite der Bahn geführt wird. Der Querschnitt des arbeitenden Leiters ist weder von der Zahl der Wagen, noch von der Länge der Bahn abhängig. Die Gesellschaft in Brokton bezieht ihre Elektricität von der dortigen Beleuchtungsgesellschaft. Die Bahn in Wilmington City hat sich so gut bewährt, dafs nach achtmonatlichem Betriebe die Zahl der Wagen vergröfsert worden ist. Im Vergleiche mit dem Pferdebetriebe erweist sie sich entschieden billiger und leistungsfähiger. Die Zahl der nach *Sprague*'s Weise betriebenen Bahnen wächst sehr rasch.

mit Speicherbatterien und Bahnen mit unterirdisch in Kanälen geführten Leitern zulässig sein. Im letzteren Falle legt man gewöhnlich zwei Leiter in die Kanäle und schaltet die Motoren mehrerer zu gleicher Zeit fahrender Wagen parallel zu einander in das Leiterpaar ein. Bei der Reihenschaltung werden die Motoren sämmtlicher Wagen hinter einander in den einen Leiter eingeschaltet und der andere Leiter bildet eine stets ununterbrochene, zusammenhängende Rückleitung.

Die Reihenschaltung bietet hier, ähnlich wie bei Glühlampen (vgl. 1889 **273** 360), den grofsen Vortheil, dafs der Querschnitt des Kupferkabels nur so grofs zu sein braucht, als es für *einen* Motor nöthig ist, weil ja derselbe Strom alle Motoren nach einander durchläuft; daher gewährt die Reihenschaltung grofse Ersparnifs in den Kosten fürs Kupfer und im Kraftverluste in den Leitern. Dagegen mufs die Spannung in den Leitern sehr grofs sein, weil der Strom die ganze Folge von Motoren durchläuft; dies erschwert aber die Isolirung und beraubt alle Motoren des Stromes, falls eine Linienunterbrechung eintritt. Bei einer Bahn von 8^{km} Länge würden, wenn die Spannung an den Klemmen eines Motors zu 200 Volt angenommen wird und 400 IP mit dieser Spannung bis zum Mittelpunkte der Linie übertragen werden sollen, bei einem sehr dicken Leiter von etwa 0,1 Ohm Widerstand in 1^{km} (was 3^{t} Kupfer auf 1 engl. Meile, oder 1900^{k} auf 1^{km} entspricht) am Anfange der Linie 2500 IP erforderlich sein, wobei das Mehr durch den Widerstand der Leiter verloren geht. Bei der Reihenschaltung würden für dieselbe Spannung von 200 Volt an jedem Motor etwa 405 IP im Maschinenhause erforderlich sein. Bei gröfserer Spannung — etwa 400 Volt — würde der Verlust bei der Parallelschaltung viel kleiner sein, indessen ist die Erhöhung der Spannung an den Motoren über eine gewisse Grenze hinaus nicht sicher, und die Kraftersparnifs beim Laufen mehrerer Wagen auf derselben Bahn ist stets bei der Reihenschaltung weit vorwiegend.

Die ausgeführte Bahn ist blofs ein Theil der Gravesend-Rosherville-Northfleet-Pferdebahn und reicht von der Station Northfleet bis zu dem Magazine der Gesellschaft; sie hat eine Länge von etwa $1^{km},2$; zu ihrem Betriebe reichen 2 Wagen aus, doch eignet die Bahn sich zu einem Versuche mit der neuen Betriebsweise und ist gleich von Anfang zum elektrischen Betriebe bestimmt worden. Es sind einige steile Steigungen von 1 : 30 und 1 : 42 da; wagerechte Strecken; eine Weiche; ein Magazin mit sehr scharfer Krümmung; doppeltes Geleise; einfaches Geleise mit Kreuzungen. Die Enge an der einen Stelle hat nicht gestattet, ein einfaches Geleise in die Mitte zu legen, deshalb hat man, um Raum für vorüberfahrende Wagen zu schaffen, ein doppelt-einfaches Geleise gelegt, nämlich (wie aus dem in Fig. 14 gegebenen Querschnitte ersichtlich wird) drei Schienen, von denen zwei über Leitungskanälen liegen, während die dritte eine gewöhnliche Langschwellenschiene ist; beim Fahren in beiden

Richtungen läuft der Wagen auf der Mittelschiene, welche aber bei der Fahrt in der einen Richtung als Zuleitungsschiene dient, bei der Fahrt in der anderen Richtung als gewöhnliche Laufschiene. An den Weichen mufsten die Kanäle unter dem Erdboden besondere Einrichtungen bekommen und besondere Weichenzungen angeordnet werden, damit der Wagen stets von selbst auf die linke Seite der Strafse geleitet werde. An dem Gabelende bei der Station Northfleet kann der Wagen mittels eines Hebels in das gewünschte Geleise gelenkt werden.

Der Grundgedanke des Betriebs läfst sich mit Hilfe von Fig. 13 erläutern. Die Dynamo hat die für sämmtliche hinter einander geschaltete Motoren nöthige Spannung zu liefern; ein Leiter leitet den Strom entlang der ganzen Bahn und mufs ihn den Motoren zuführen können; ein zweiter Leiter führt ihn zur Maschine zurück; im ersteren Leiter sind Contacte nöthig, welche den Strom nach den Motoren abführen können, jedoch ohne dafs dabei der Stromkreis unterbrochen wird. Solche Contacte sind *a*, *b* und *g*, *h* in Fig. 13, jedes Contactpaar wird durch Federn für gewöhnlich an einander gedrückt, kann aber durch ein als „*Pfeil*“ bezeichnetes, vom Wagen herabreichendes Contactstück getrennt werden, das sich zwischen den Contactpaaren hindurch drängt und etwas länger als der Abstand zweier benachbarter Contactpaare ist, so dafs es jedes Paar erst verläfst, nachdem es in das nächstfolgende schon eingetreten ist. Der Pfeil ist zu beiden Seiten mit einem Kupferstreifen *n* und *u* belegt, welche jeder um das eine Pfeilende herum geführt sind; von den Streifen *n* und *u* gehen die beiden Drähte *d*, *d* aus, in welche der Motor ***M*** auf dem Wagen eingeschaltet ist. Bei der in Fig. 13 gezeichneten Stellung liegen die Contacte *b* und *g* an nichtleitenden Stellen des Pfeiles, der Strom nimmt daher den Weg *x*, *a*, *u*, *d*, ***M***, *d*, *n*, *h*, *i*. Geht in Fig. 13 der Wagen von links nach rechts, so trennt der Pfeil, wenn er zwischen *a* und *b* tritt, zunächst dieses Contactpaar, ohne die leitende Verbindung zwischen beiden zu unterbrechen; *g* liegt jetzt noch an *u*, und der Strom nimmt den Weg *x*, *a*, *u* (*b*, *c*, *g*, *u*), *d*, ***M***, *d*, *h*, *i*; dann folgt die in Fig. 1 gezeichnete Stellung des Pfeiles; endlich gelangt *b* an *n* und *g* an *n* bezieh. in unmittelbare Berührung mit *h*, und dann ist der Stromweg *x*, *a*. *u*, *d*, ***M***, *d*, *n*, *b*, *c*, *g*, *h*, *i*. So lange der Pfeil sich nicht innerhalb der Paare *a*, *b* und *g*, *h* befindet, geht der Strom von *x* nach *a*, *b*, *c*, *g*, *h*, *i*. Es können dabei beliebig viele Wagen gleichzeitig auf der Bahn laufen.

Das Geleise sieht nicht viel anders aus, als bei jeder gewöhnlichen Strafsenbahn. Der Kanal für die Leiter liegt nämlich nicht in der Mitte, wie es sonst bei elektrischen Bahnen üblich ist, sondern unter der einen Schiene. Diese Schiene ist geschlitzt, wie dies Fig. 14 sehen läfst; der Schlitz ist reichlich 21^{mm} breit und durch ihn geht der Träger des Pfeils hinab in den Kanal. Die federnden Contacte sind seitwärts vom Schlitze angebracht, so dafs sie durch den Schlitz nicht gesehen werden

können: auch kann durch den Schlitz eindringender Regen und Schmutz nicht zu den Verbindungsstellen gelangen; ferner können unachtsame und neugierige Personen keinen elektrischen Schlag erhalten. Die Kanäle sind stark genug ausgeführt, dafs sie den schweren Verkehr der Grofsstädte aushalten können; zugleich sind sie möglichst klein gehalten, so dafs sie den Wasser- und Gasröhren unter der Strafsenfläche thunlichst wenig in den Weg kommen. Das Strafsenwerk ist nach den Zeichnungen des Gesellschaftsingenieurs ***Kincaid***, die elektrischen Anlagen unter der Aufsicht des Direktors der ***United Electrical Enginering Company E. Manville*** ausgeführt worden.

Das in Gravesend hergestellte Rohr des Kanals ist 203^{mm} weit und liegt mit dem Boden 330^{mm} unter der Strafsenfläche. Der Schlitz, durch welchen die Leitung vom Leiter nach dem Motor auf dem Wagen hergestellt wird, wird dadurch gebildet, dafs zwei Schienenköpfe einen Spalt von 21^{mm} zwischen sich lassen: die Schienen sind den gewöhnlichen Vignolschienen ähnlich, 113^{mm} hoch, mit 44^{mm} breiten Köpfen. Die äufsere von diesen beiden Schienen dient als Pfad für das Wagenrad, die innere entspricht dem Spurrande einer gewöhnlichen Strafsenbahnschiene. Die Schienen stehen durch ihren Steg mit gufseisernen Stühlen oder Jochen in Verbindung, in Abständen von etwa $1^{m},2$; die Joche lassen unter sich einen freien Raum unter der unteren Schienenkante von 330^{mm} Höhe und 203^{mm} Breite. Die Wände des Kanals sind 152^{mm} dick von Portlandcement hergestellt. Die Schienen haben eine Länge von $6^{m},4$: die Joche sind zu beiden Seiten der Schienstöfse in 430^{mm} Abstand, von Mitte zu Mitte, angebracht, und es ist eine Kammer gebildet, worin diese Stöfse liegen, welche den Zugang zu den federnden Contacten gewähren, die Entfernung des sich etwa in der Röhre ansammelnden Schmutzes gestatten und einen Zugang zu den Laschen des Stofses ermöglichen. Die zugehörige zweite Schiene liegt wie bei den gewöhnlichen Strafsenbahnen auf Langschwellen; die Geleisweite wird durch Verbindungsstücke gefestigt, welche an den letzteren Schienen und den gufseisernen Jochen angebracht sind.

Auf jeder Seite des Geleises liegt in dem Cement eine 75^{mm} weite Thonröhre, deren Enden in die Kammern unter dem Kanale hineinragen und hier offen und zugänglich sind. In diese Röhren sind Längen von etwa $6^{m},4$ von ***Henley***'s gut isolirtem Ozokerit-Kautschuk-Kabel (von 12000 Megohm Widerstand auf 1^{km}) eingezogen. Auch das aus einem Ganzen bestehende Rückleitungskabel ist in solche Röhren eingezogen, da es hier sehr wesentlich ist, dafs die Erde keinen Leitungsschlufs bilde. Die kurzen Kabelstücke verbinden die federnden Contacte mit einander.

In jeder Kammer des Kanales liegt ein Contactpaar. Dieses besteht nach Fig. 15 aus einem Paar glasirter Thonwaarenblöcke ($355 \times 75 \times 100^{mm}$), die auf an die Joche angegossenen Stützen ruhen; die Blöcke liegen an

den entgegengesetzten Seiten der Röhre. An jedem Block ist mittels einer doppelten Spiralfeder ein Gufsstück aus Kanonenmetall angebracht, das an seinen Enden gebogen, in der Mitte aber flach ist; die Federn drücken die beiden Stücke fest mit 3^k Druck gegen einander.

Der Pfeil liegt unter dem Wagen in dessen ganzer Länge. Er besteht aus zwei Kautschukriemen, und auf jeden ist fast auf die ganze Länge ein Messingstreifen genietet. An jedem Ende ist die Nase des Pfeiles mit in eine Schneide auslaufendem Schmiedeisen belegt, so dafs der Pfeil leicht zwischen die Contactpaare eindringen kann. Die gröfste Dicke des Pfeiles beträgt 25^{mm}. Der an jeder Seite des Pfeiles angebrachte Leiter greift um das eine Pfeilende herum, läfst aber nahe am Ende zwischen sich und dem zweiten Leiter einen nichtleitenden Zwischenraum, der an Länge die Contactfläche des Contactes etwas übertrifft.

Die Contacte lassen sich in dem Kanale leicht und in wenigen Minuten abnehmen und auswechseln. Damit aber bei einer solchen Auswechselung eines Contactes der Dienst nicht unterbrochen werde, sind Vorkehrungen zur Kurzschliefsung getroffen, so dafs der Stromkreis ununterbrochen bleibt; auf die Länge von $6^m,3$ aber vermag der im Gange befindliche Wagen bequem durch seine Trägheit zu laufen, und dann bekommt er ja von Neuem Strom. Die Contacte sind sehr einfach und billig; sie machen an ihren gegen einander geprefsten Oberflächen einen ganz guten Contact und der Widerstand der Leitung ist nur sehr wenig gröfser, als er sich nach dem blofsen Widerstande der Kabel berechnet.

Die Wagen sind in den *Falcon Engine and Car Works* in Loughborough gebaut. Die Motoren sind eine besonders von *Elwell-Parker* in Wolverhampton erbaute (vgl. 1888 **267*** 404) Sorte und besonders schmal, damit sie in die auf dem nur $1^m,067$ breiten Geleise laufenden Wagen passen. Vorn ruht der Motor in zwei Lagern auf der Triebachse des Wagens, hinten wird er von einer vom Wagenkörper herabreichenden starken Spiralfeder getragen. Die Motorwelle wirkt durch doppelte Schneckenräder unmittelbar auf die Wagenachse, bei einem Verhältnisse 1 : 4,5 der Räder. Der Motor läuft mit 400 Umdrehungen in der Minute und leistet dabei, wenn die Feldmagnete vollständig erregt sind, 15 HP an der Bremse. Der verhältnifsmäfsig grofse Motor läuft also langsam; es ist dies zwar etwas theuerer, allein die ausführenden Ingenieure hielten es für besser, als die Verwendung eines kleinen und rasch laufenden Motors.

Der Pfeil liegt unter der einen Seite des Wagens. Er wird in Abständen von $1^m,7$ auf fünf gufseisernen Blöcken, welche entlang der Oberfläche der Schiene gleiten und durch eiserne Stangen unter einander verbunden sind, die jede Beanspruchung auf Zug von dem Kautschukriemen fernhalten angebracht.

Zur Regulirung der Wagengeschwindigkeit läfst sich ein Nebenschlufs von $^1/_3$, oder von $^2/_3$ zu den Feldmagneten des Motors herstellen, oder eine Kurzschliefsung derselben. Die Bürsten lassen sich umstellen und dadurch die Bewegungsrichtungen umkehren; diese Umstellung der Bürsten bildet zugleich eine sehr wirksame Bremsung und ermöglicht, den Wagen sehr rasch zum Stillstehen zu bringen. Doch ist auch eine gewöhnliche Fufsbremse vorhanden. Jede Dynamo ist mit einem Ampèremeter versehen, auf welchem die normale Stromstärke (50 Ampère) durch einen rothen Strich markirt ist. Einer der Wagen wird mittels Bernsteinlampen von geringem Widerstande (vgl. 1888 **269** * 168. 1889 **273** * 360) elektrisch beleuchtet, unter Mitbenutzung von drei *Electrical Power Storage*-Zellen, welche grofs genug sind, um nöthigenfalls die Lampen allein zu speisen.

Für die Reihenschaltung mufs der Strom in der Leitung sehr unveränderlich erhalten werden; die Spannung hat sich nach der Beanspruchung und der Zahl der laufenden Wagen zu richten. Deshalb hat das Syndicat eine Dynamo mit unveränderlichem Strom von *Statter und Comp.* (vgl. 1888 **268** * 359) gewählt, welche sich für diesen Zweck ganz zufriedenstellend erweist. Die Spannung ändert sich von wenigen Volt bis über 400.

Der Verlust in der Linie erscheint bei dieser Bahn etwas hoch; er wird praktisch zu etwa $^1/_4$ der ganzen Kraft angegeben. Es ist aber das Kabel möglichst dünn genommen worden, weil sein Preis niedriger sein sollte. Der Verlust wird auch nicht gröfser, ob 1 oder 12 Wagen laufen.

Die Probefahrten im März waren sehr befriedigend. Die Wagen liefen, sehr wenig lärmend, mit 16^{km} Geschwindigkeit in der Stunde.

Die Linie soll mit voller Ausrüstung 120000 bis 140000 M. kosten. Der Preis einer gewöhnlichen Strafsenbahnlinie beträgt 140000 M. für 1 engl. Meile (87500 M. für 1^{km}); für Anlage der Leitung kommen 30000 M. hinzu (knapp 20000 für 1^{km}). Die Umwandelung einer schon bestehenden Linie dürfte 25000 bis 51000 M. kosten; der Motor nebst Zubehör kostet für jeden Wagen wenig über 4000 M.

Glendale's Blitzableiter für Telegraphen.

Mit Abbildung auf Tafel 28.

Dieser Blitzableiter nimmt sehr wenig Platz weg und läfst sich schnell und bequem aufstellen. Nach *Lumière Electrique* vom 3. August 1889, Bd. 238 * S. 238, besteht er aus einem 25^{mm} langen runden Holzzapfen z, der sich bequem in ein gleichgrofses Loch einsetzen läfst. Am unteren Ende desselben befinden sich zwei Klemmschrauben k, k, welche mit zwei auf seiner oberen Fläche befestigten Federn f, f

leitend verbunden sind. Diese Federn berühren sich für gewöhnlich, aber ihre Berührung wird durch ein dazwischen gestecktes Papierblatt aufgehoben, durch welches die Entladung hindurchgeht. Ströme von gefahrbringender Stärke durchbohren das Papier hinreichend, um eine metallische Verbindung der Federn unter sich und dadurch mit der Erde herzustellen. Nach dem Gewitter werden die Papierblätter ausgewechselt und, wenn sie aufgehoben werden, mit der Nummer der Leitung, dem Datum und der Zahl der Löcher beschrieben. Je dünner das Papier ist, desto wirksamer ist der Blitzableiter. Am besten ist Seidenpapier. Die eine Klemmschraube *k* wird mit der Leitung, die andere mit der Erde verbunden.

Auf der Tischplatte wird der Zapfen durch zwei in seine bogenförmigen Metallstücke eingeschraubte Holzschrauben befestigt. Durch die ganze Länge des Zapfens gehen noch zwei Löcher, so dafs man die Drähte mit den Klemmen hinter der Tischplatte verbinden oder unter die Köpfe der Schrauben in den bogenförmigen Metallstücken legen kann.

Will man den Blitzableiter in anderer Weise unmittelbar in die Linie einschalten, so werden die Federn zangenartig verlängert und zwischen sie ein Holzblock eingesetzt, welcher sie trennt. Die beiden Federn sind durch auf Papier aufgeleimtes Blattgold metallisch mit einander verbunden. Das Blattgold bildet somit einen Theil der Leitung selbst und schmilzt unter der Wirkung eines gefahrdrohenden Stromes und läfst die Leitung offen. Nach dem Gewitter mufs das Blatt erneuert werden, man kann aber auch den Holzblock rasch herausziehen, um die Leitung wieder zu schliefsen. Man hält vorbereitete Blätter vorräthig und kann sie rasch auswechseln, man wird aber auch einige fertige Blitzableiter in Vorrath halten.

Mayfield's Taschen-Ampère- und -Voltmeter.

Mit Abbildung auf Tafel 30.

Mayfield und Comp. in London liefern nach dem Londoner *Electrical Engineer* vom 7. Juni 1889 * S. 456 für Elektriker kleine und nette Tascheninstrumente, sowohl Ampèremeter als Voltmeter. Wie die Abbildung (Fig. 17) sehen läfst, haben dieselben die Gestalt einer Taschenuhr. Sie sind äufserlich mit Nickel platirt. Im Inneren befindet sich ein Solenoid mit einem gekrümmten, nach vorn zu schwächer werdenden Kerne. Die lange, spiralförmig gewundene Uhrfeder ist aus einem besonderen Material hergestellt, welches den Temperaturwechseln widersteht. Die Instrumente reichen theils bis 5, theils von 10 bis 50 Ampère; die Voltmeter bis 5, von 10 bis 50 und von 20 bis 100 Volt. Die Zuleitungen sind oben und unten angebracht. Oben ist noch eine Schraube vorhanden,

welche mittels eines Fingers die Nadel festklemmt, während das Instrument nicht gebraucht wird. Die Zapfen des Zeigers liegen in Steinlagern.

Selbsthätiger Verkauf elektrischen Lichtes und telephonischer Anschlüsse.

D. H. Davies in Leeds (York) und *J. Mesny Tourtel* in Westminster (Middlesex) erhielten durch *D. R. P. Nr. 46091 vom 8. April 1888 einen Apparat patentirt, in dem nach dem Einwerfen einer Münze von bestimmter Gröfse durch Eindrücken eines Knopfes mittels eines Zwischenhebels ein Contacthebel gedreht und der Stromweg durch einen Elektromagnet nach der Lampe hergestellt wird; zugleich wird ein Uhrwerk ein Stück aufgezogen. Ist Strom vorhanden, so hält der Elektromagnet seinen am Zwischenhebel sitzenden Anker und dadurch beide Hebel und läfst die Münze in die Kasse fallen. Ist kein Strom vorhanden, so geht der Zwischenhebel sofort zurück und wirft die Münze in einen Spalt, durch den sie wieder aus dem Kasten herausfällt. Ist die Münze zu klein, so geht der Stift des Knopfes über sie hinweg und vermag den Zwischenhebel nur so weit zu verschieben, dafs die Münze ebenfalls durch den Spalt wieder herausfällt.

Die selbsthätige Einhebung der Gebühr für telephonische Gespräche will *Charles Wittenberg* in Indianopolis, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 45135 vom 11. Januar 1887) durch einen Apparat einkassiren, in welchem die eingeworfene Münze durch einen Winkelhebel einen Schieber frei macht, so dafs er nach dem Abheben des Telephons durch eine Feder gehoben werden kann, wobei selbsthätig die Verbindung nach dem Vermittelungsamte hergestellt und dieses angerufen wird. Konnte der vom Rufenden gewünschte Anschlufs hergestellt werden, so wird beim Wiedereinhängen des Telephons die Münze in die Kasse befördert; war dagegen der gewünschte Theilnehmer besetzt, so sendet der Beamte des Vermittelungsamtes einen Strom durch einen Elektromagnet, der die Münze in eine Rinne fallen macht, aus der es entnommen werden kann.

Ueber die Untersuchung und das Verhalten von Cement.

(Fortsetzung des Berichtes S. 471 d. Bd.)

Die *Anfertigungsweise der Probekörper* bespricht *R. Dyckerhoff*[1]. So lange Zug- und Druckproben durch Handarbeit hergestellt wurden, war man bestrebt, für beide Arten der Probekörper gleiche Dichte zu erzielen. Nach Einführung des Rammapparates zur Anfertigung der Würfel gab man 150 Schläge à 2^k mit dem *Böhme*'schen Hammerapparate (vgl. 1884 **256** 492) und erzielte dadurch die gleiche Dichte, wie bei Anfertigung durch Handarbeit. Als die Zugproben ebenfalls mit dem Hammerapparate hergestellt wurden, war man bestrebt, die seitherige Zugfestigkeit zu erhalten. Zufällig waren da auch 150 Schläge à 2^k nothwendig; die Dichte mufs aber in diesem Falle gröfser ausfallen, als bei den Druckproben, indem der gleiche Arbeitsaufwand auf eine 5 mal kleinere Masse verwendet wird. Gibt man aber nur 30 Schläge, so erhält man Probekörper von der gleichen Dichte wie bei der Handarbeit, aber die Festigkeit ist erheblich geringer. Als Beleg dafür mag die folgende Tabelle angeführt werden.

[1] X. Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten.

1 Cement : 3 Normalsand.

Marke	Anfertigung	Wasser-Zusatz	Spec. Gew.		Festigkeit 28 Tage	
			Zug	Druck	Zug	Druck
A	Schlagapparat 150 Schläge . .	10 Proc.	2,304	2,220	22,1	224,0
„	Handapparat	10 „	2,228	—	22,4	—
„	Schlagapparat 30 Schläge . .	10 „	2,232	—	18,6	—
B	Schlagapparat 150 Schläge . .	10 Proc.	2,304	2,230	20,5	193,6
„	Handarbeit	10 „	2,235	—	20,6	—
„	Schlagapparat 30 Schläge . .	10 „	2,228	—	15,6	—

Der Grund, warum die Handarbeit bei gleicher Festigkeit geringere Dichte gibt, liegt jedenfalls in der verschiedenen Art der Bearbeitung. Die mit der Hand hergestellten Probestücke sind weicher und elastischer als die mit dem Apparate hergestellten, welche auffallend fest sind. Wie *Dyckerhoff* schon früher gezeigt hatte, ist sogar die Festigkeit verschieden bei gleicher Dichte und gleichem Arbeitsaufwande, wenn die Arbeit in verschiedener Weise ausgeführt wurde. Die Dichte kann daher nur dann ein Mafsstab für die richtige Anfertigung der Probekörper für Zug und Druck sein, wenn die beiden Proben in gleicher Form und auf dieselbe Weise hergestellt werden.

Zur Normirung der Schlagzahl mit dem 2^k-Hammer für die Herstellung der Zugprobekörper hat ***Böhme*** wiederholt verschiedene Versuchsreihen ausgeführt, bei welchen wechselnde Schlagzahlen benutzt wurden. Es ergab sich für Normalproben aus 1 Th. Cement und 3 Th. Normalsand:

	Mittleres Gewicht nach dem Einschlagen	Dichte hierzu	Mittlere Zugfestigkeit nach 7 Tagen
	g		
I. durch Handarbeit	160,0	—	16,06
II. „ Apparatarbeit 75 Schläge à 2^k . . .	158,0	2,225	12,75
III. „ „ 100 „ à 2^k . . .	159,5	2,246	13,25
IV. „ „ 125 „	159,5	2,246	14,56
V. „ „ 150 „	159,0	2,239	15,56

Mithin bei 150 Schlägen eine Differenz gegen die Handarbeit um $0^k,5$. Wenn also behauptet wird, dafs die Handarbeit gröfsere Zugfestigkeit gibt, so erklärt dies ***Böhme*** dahin, dafs dieselbe zu lebhaft durchgeführt wurde. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dafs beim Abschneiden und Glätten der Apparatproben gefehlt wurde, indem auch hier die bekannte Uebung in der Handhabung des Formkastens eine unerläfsliche Bedingung ist. Auch die Dichte der Apparatzugprobekörper und der Apparatdruckprobekörper ist fast ganz gleich.

Töpffer bestätigt, dafs man mit dem *Böhme*'schen Apparate sehr gleichmäfsige Resultate erhält, und führt Versuche an, die mit zwei verschiedenen Apparaten durchgeführt wurden.

Dyckerhoff bemerkt, dafs er schon wiederholt Verschiedenheiten in den Dichtigkeitsverhältnissen der Zug- und Druckprobekörper bemerkt hat, will auf die Dichte aber kein besonderes Gewicht legen, indem man hauptsächlich darauf zu sehen hat, dafs man mit der Maschine dieselbe Zugfestigkeit erhält, wie mit der Hand.

Schumann bespricht die *Herstellung der Druckprobekörper.*[2] Läfst man dieselben in der Form erhärten, so ergeben sich andere Festigkeitszahlen, als beim Ablösen derselben gleich nach der Anfertigung. Bei der Mischung von 1 Cement : 3 Sand mit 10 Proc. Wasser wurden z. B. folgende Festigkeitszahlen erhalten:

	In der Form erhärtet	Form gleich abgelöst	Differenz
Cement 1	244,0	227,0	17,0
„ 2	242,0	208,0	34,0
„ 3	222,0	195,0	27,5
„ 4	220,0	201,6	18,4
„ 5	166,0	142,0	24,0

Die Würfel, welche in der Form erhärteten, haben sämmtlich eine höhere Festigkeit geliefert, als jene, die gleich herausgenommen wurden, aber aus den Differenzen läfst sich keine bestimmte Regel ableiten. — *Böhme* bestätigt, dafs derartige Unterschiede vorkommen, bei seinen Versuchen aber von höchstens 10 bis 11^k. — *Schott* macht darauf aufmerksam, dafs die Differenzen abhängig sind von dem gröfseren oder geringeren Gehalte an Feuchtigkeit. Man erhält bei weichem Mörtel nach dem Auseinandernehmen der Form leicht keine Würfel, sondern abgestumpfte Rhomboeder. Die Versammlung beschliefst, die Druckprobekörper erst 24 Stunden nach dem Einschlagen aus der Form zu nehmen.

Schiffner bespricht *die Prüfung rasch bindender Cemente nach den Normen.* Diese ist mitunter recht schwierig, da wirklich rasch bindende Cemente häufig abbinden, bevor man im Stande ist, die Probekörperchen herzustellen; besonders zu berücksichtigen ist dabei der Einflufs der Temperatur. Bei schnell bindenden Cementen sollte die Temperatur nie höher als 15 bis 18^0 C. sein, da sonst die Festigkeitszahlen in Folge theilweiser Abbindung während der Verarbeitung zu Ungunsten des Cementes ausfallen. (Ueber den Einflufs der Temperatur auf die Bindezeit vgl. das Werk *Candlot*'s.) Wenn selbst bei niedriger Temperatur die Abbindung zu rasch stattfinden sollte, so schlägt *Schiffner* vor, die Probekörper nicht mit der Maschine, sondern mit der Hand herzustellen, und die Mörtelquantitäten der Bindezeit entsprechend, so gering zu

[2] XI. Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten.

nehmen, dafs je nach der Schnelligkeit nur Mörtel für 1 bis 2 Zugproben verarbeitet und die Proben mit möglichster Schnelligkeit hergestellt werden. In gleicher Weise hergestellte Maschinenprobekörper ergaben bei sehr schnell bindenden Cementen nur $^2/_3$ der Festigkeit der Probekörper von Handarbeit.

Die strenge Prüfung eines Cementes hat lange nicht den ihr angemessenen Werth, wenn die Sicherheit dafür fehlt, dafs am Bauplatze der Mörtel in dem zuvor bestimmten Verhältnisse zusammengesetzt wird: es ist daher zur zeitweiligen Controle wünschenswerth, *ein Verfahren zur Untersuchung der Cementmörtel auf dem Bauplatze* zu besitzen.

Der russische Ingenieur *P. Goloubiatnikow* schlägt nun ein einfaches Verfahren vor, das sich bewährt haben soll und das auf der ***Bestimmung der Siebfeinheit*** beruht. Man schlägt 100^g Cement durch ein 900maschiges Sieb und bestimmt so die Procente a des Siebfeinen. Ebenso bestimmt man b, die Procente Sand, welche das gleiche Sieb hindurchläfst. Nimmt man nun 100^g der Mischung, enthaltend C^g Cement und Z^g Sand, so erhält man eine durchgesiebte Menge M und es ist:

$$C + Z = 100 \text{ und } ac + bz = M,$$

aus welchen Gleichungen sich c und Z leicht bestimmen läfst. Es ist:

$$C = \frac{M - 100b}{a - b} \text{ und } Z = \frac{100a - M}{a - b}.$$

Durch Versuche wurde ermittelt, dafs die Summe der beiden möglichen Fehler höchstens 4,5 Proc. beträgt, während bei Bestimmung des Bruchgewichtes 10 Proc. Fehler nicht ausgeschlossen sind.

Das Verhältnifs $\frac{c}{Z}$, dessen Ermittelung wichtig, ist gleich $\frac{M - 100b}{100a - M}$. Wenn $a = b$, so wählt man ein andermaschiges Sieb.

Auch für feuchte Mörtel eignet sich das Verfahren; man macht den Mörtel mit viel Wasser zu einem dünnen Brei an und verdampft dasselbe unter stetem Umrühren auf freier Flamme. Der Rückstand läfst sich mit den Fingern zu Mehlfeinheit zerdrücken und in der Korngröfse der Cemente hat sich nichts geändert (*Deutsche Bauzeitung*, 1888).

M. Meyer berichtet in einem über den *Dietz*'schen Etagenofen gehaltenen Vortrage über Bestimmungen der *Sinterungstemperaturen* der Cemente, die im Laboratorium für Thonindustrie ausgeführt wurden. Sechs verschiedene Cementrohmassen wurden zu Tetraedern geformt, diese möglichst enge an einander auf eine Thonplatte gestellt und damit Vorversuche angestellt; dieselben ergeben, dafs der Schmelzpunkt sämmtlicher Massen zwischen der Garbrenntemperatur des Hartporzellans und der des Segerporzellans liegt. Weitere Versuche im Senfströmofen ergaben, dafs Sinterungspunkt und Schmelzpunkt der Proben sehr nahe an einander liegen bei den einzelnen Proben, und dafs auch die Schmelzpunkte verschiedener Massen nicht fern von einander liegen. Um zu genaueren Resultaten zu gelangen, wurde das Brennmaterial abgewogen.

Es zeigt sich, dafs die Tetraeder zu Glas zusammenschmelzen, wenn der *Seger*'sche Normalkegel 15 noch nicht geschmolzen war. Da die Thonunterlage einen gewissen Einflufs auf die Schmelzbarkeit der Proben ausübt, wurde zunächst Marmorpulver und dann gesiebte Koke als Unterlage verwendet. Bei einem Brennmaterialverbrauche von 1100g Koks zeigten sämmtliche Proben ein poröses Aussehen, während bei 1150g Koks sämmtliche Proben zu Tropfen zusammengeschmolzen waren. Die geschmolzenen Proben zerfielen spontan. Nach der Schmelzbarkeit geordnet enthielten die Rohmassen folgende Mengen kohlensauren Kalk in Procenten ausgedrückt:

1	76,6	3	75,2	5	77,4
2	76,2	4	76,3	6	78,8

Nr. 3 enthielt viel Magnesia, Nr. 1 und 2 enthalten viel Eisenoxyd. Berücksichtigt man dies, so ergibt sich die Schmelzbarkeit abhängig von der Zusammensetzung des Rohmaterials, aber nicht von der Abstammung desselben.

Um einen Einblick in die bei der Einwirkung des Kalkes auf den Cement auftretenden Wärmeverhältnisse zu gewinnen, wurden einige calorimetrische Versuche angestellt: Ein *Erlenmeyer*'scher Kolben wurde nach aufsen gut isolirt, mit 250cc 10procentiger Salzsäure und mit 20g mit Säure gereinigtem Normalsande gefüllt; der Apparat wurde auf Zimmertemperatur gebracht, die Temperatur mittels eines in $^1/_{20}{}^0$ C. getheilten Thermometers abgelesen, dann unter Umschwenken rasch der auf das Feinste gepulverte Cement eingeworfen, die Flasche gut geschüttelt und in jeder Minute das Thermometer abgelesen. So war binnen 2 bis 3 Minuten das Maximum der Wärme erreicht, und es begann dann ein regelmäfsiges Sinken derselben. Der Wasserwerth des Apparates, sowie die Correctur für die Verluste durch Strahlung wurden durch Füllung desselben mit warmem Wasser, sowie durch Auflösen mit reinem Aetzkalke in demselben bestimmt.

Die sechs verschiedenen Cemente geben, nach ihrer Schmelzbarkeit geordnet, folgende Zahlen:

		Kalkgehalt
1	1,76⁰ C.	60,3
2	1,77⁰ „	61,1
3	1,78⁰ „	61,1
4	1,82⁰ „	63,8
5	1,80⁰ „	65,3
6	1,80⁰ „	67,7

Die Differenzen sind hier vom Kalkgehalte abhängig. Weiter hat sich ergeben, dafs je stärker ein Cement gebrannt ist, um so geringere Wärmemengen von ihm abgegeben werden; da die Endproducte dieselben sind, so mufs beim Garbrennen eine Wärmeentwickelung vor sich gehen. Ein ungleichmäfsig gebranntes Stück Cement wurde in drei Theile zerlegt, je nachdem die Hitze eingewirkt hatte. Beim Auflösen entwickelte das Ungare auf 1g 2⁰ C., der bessere Brand 1,94⁰ und

der Garbrand 1,82°. Basische Hochofenschlacken ergaben: ungranulirt 0,8°, granulirt 1,8°. — Die calorimetrische Prüfung gibt also ein einfaches Mittel, Cemente auf Gehalt an Schlacken zu prüfen.

Einwirkung der Luft, des Süfs- und Seewassers, des Frostes auf Cement.

a) Vor der Verwendung.

Dr. *Tomëi* in Oppeln berichtet über die ***Einwirkung der Luft auf Cement*** im Anschlusse an frühere Mittheilungen, bei welchen sich ergeben hatte, dafs

1) die Einwirkung der Luft am intensivsten nachzuweisen ist bei Proben mit reinem Cement,

2) die trockene Kohlensäure nicht wesentlich nachtheilig, in einzelnen Fällen sogar bessernd,

3) die feuchte Luft bei längerer Einwirkung unbedingt schädlich wirkt.

Der Cement war in festgeschlossenen Kästen ausgebreitet der Einwirkung von Kohlensäure bezieh. Luft ausgesetzt. Die Trocknung der Luft wurde mit Chlorcalcium und Schwefelsäure bewirkt.

Um Aufschlufs über das sogen. Nachfeinen der Cemente zu erhalten, wurden genaue Siebproben angestellt, dabei aber gefunden, dafs dieselben keinerlei wesentlichen Unterschied ergeben. Die Temperaturerhöhung hat bei Einwirkung von feuchter Luft regelmäfsig abgenommen. Aus den Zahlen einer beigegebenen Tabelle ist sowohl die schädliche Einwirkung der feuchten Luft als auch der trockenen und feuchten Kohlensäure zu ersehen. Eine besonders grofse Verschlechterung tritt bei der Einwirkung von Feuchtigkeit ein. Diese Versuche beweisen, dafs ein rationelles Lagern des Cementes bessernd auf denselben einwirkt, mindestens nicht schädlich wirkt, ***während nicht sachgemäfses Lagern*** besonders bei feuchter Luft ***entschieden nachtheilig den Cement beeinflufst*** (XI. Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten).

b) Nach der Verwendung.

Für die praktische Verwendung von Portland-Cement ist es nicht unwichtig, ***das Verhalten des Cementes unter verschiedenen Bedingungen der Erhärtung*** kennen zu lernen. Untersuchungen über diesen Gegenstand hat *R. Dyckerhoff*[3] angestellt. Um die Festigkeit der Cemente zu prüfen, wenn sie ***nicht nach 24 Stunden unter Wasser gebracht werden, sondern früher***, wurden drei Reihen von Würfeln in der Mischung von 1 Cement : 3 Sand nach dem Normenverfahren hergestellt und nach 6, 12 und 24 Stunden unter Wasser gebracht. Einer der geprüften Cemente hatte eine Bindezeit von 6 Stunden und, nach Normen geprüft, 24^k Zug-

[3] Protokoll der XI. Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten.

festigkeit. Die Druckfestigkeit der drei Würfelreihen betrug nach 28 Tagen:

nach 6 Stunden	12 Stunden	24 St. unter Wasser gebracht
244,0	250,0	252k/qcm

Die Festigkeiten sind also annähernd die gleichen, gleichgültig, ob man die Proben nach 6, 12 oder 24 Stunden unter Wasser bringt. Fettere Cemente können noch früher unter Wasser gebracht werden, magere werden dagegen durch Eindringen des Wassers zerstört.

Wird der Mörtel statt mit 10 Proc. Wasser mit 12 oder 15 Proc. Wasser angemacht, so bindet er später ab und kann daher erst später unter Wasser gebracht werden. Man darf also Cementmörtel unter Wasser setzen, sobald sie abgebunden haben.

Wird dagegen der Cementmörtel während des Abbindens einem Wasserdrucke ausgesetzt, so erhärtet er nur theilweise, unter Umständen auch gar nicht. Beweise dafür wurden bei Versuchen mit einer Cisterne erbracht. Eine solche wurde aus Ziegelsteinen aufgeführt, und zwar 2m hoch mit 50cm lichter Weite. Die Wandstärke betrug $^1/_2$ Stein: der Mörtel bestand aus 1 Portland-Cement : 3 Sand. Nach einigen Tagen wurde die Cisterne mit Wasser gefüllt, welches im unteren Theile durch Fugen und Steine drang. Zwei Tage später wurde das Wasser abgelassen und eine Seite mit Mörtel 1 Cement : 1 Sand verputzt und mit reinem Cemente eingeschliffen. Der Verputz war vollkommen wasserdicht; ein Versuch, die anderen drei Seiten unter Wasser zu verputzen gab ein ungünstiges Resultat, da nur der Mörtel im oberen Drittel das Wasser gut hielt, unten aber durchlässig war. Bei steigendem Wasserandrange nimmt also die Erhärtungsfähigkeit der Cemente ab, und wird bei einem gewissen Drucke gleich Null. Man hat bei Wasserandrang den Druck desselben nach Möglichkeit zu beseitigen und — kann dies nicht vollständig geschehen — einen rasch bindenden Cement anzuwenden, in der Mischung 1 Cement : 1 Sand oder bei der Mischung 1 : 3 unter Zusatz von $^1/_4$ Kalkhydrat (um den Mörtel dicht zu machen). Probekörper aus dieser Mischung erhärteten nach $^1/_4$ Stunde.

Verhalten der Cementmörtel beim Erhärten an der Luft. Aus der nachstehend wiedergegebenen Tabelle lassen sich folgende Schlüsse ziehen. Der benutzte Cement, welcher bei 5 Stunden Bindezeit nach der Normenprobe 21k,0 Festigkeit ergab — also kein Cement von aufsergewöhnlicher Festigkeit war — lieferte nach Jahresfrist beim Erhärten in Wasser 32k,9. Vergleicht man die Versuchsreihe 1 mit den Reihen 2 bis 10, so ersieht man, dafs die Festigkeit in der Luft unter allen angewendeten Verhältnissen höher ist, als im Wasser, woraus folgt, dafs Portland-Cement auch ausgezeichnete Luftmörtel liefert. Für die Endfestigkeit ist es unwesentlich, ob der Mörtel nur einige Tage oder mehrere Wochen unter Wasser war. Erhärtet der Mörtel im Freien, wobei er zeitweilig nafs wird, so ergibt er die gröfste Festigkeit.

Festigkeit der Portland-Cement-Mörtel beim Erhärten in Wasser und an der Luft.

Vers.-Reihe	Mörtel-Mischung	Erhärtungsart	Zugfestigkeit in k/qcm				
			1 Woche	4 Woch.	13 W.	26 W.	1 Jahr
1	1 Cem. : 3 Sand	Im Wasser	17,5	21,0	22,7	28,2	32,9
2	"	An d. offenen Luft im Zimmer	17,9	22,7	26,1	32,4	35,6
3	"	1 Tag im Wasser, dann an der Luft im Zimmer . .	18,7	25,4	29,3	34,1	38,4
4	"	2 Tage im Wasser, dann an der Luft im Zimmer . .	19,3	26,9	31,5	38,1	40,1
5	"	4 Tage im Wasser, dann an der Luft im Zimmer . .	18,0	28,9	33,4	38,7	41,3
6	"	1 Woche im Wasser, dann an der Luft im Zimmer . .	17,4	28,2	34,9	39,4	41,9
7	"	2 Wochen im Wasser, dann an der Luft im Zimmer .	—	26,5	35,2	40,0	42,2
8	"	4 Wochen im Wasser, dann an der Luft im Zimmer .	—	21,3	34,9	41,2	42,9
9	"	Im Freien	16,1	27,6	25,5	35,4	53,5
10	"	1 Woche im Wasser, dann ins Freie	17,6	22,1	30,3	33,9	56,1
11	1 Cem. : 6 Sand	Im Wasser	8,0	12,0	16,6	20,1	23,8
12	1/2 Kalkhydrat	Im Freien	8,6	13,5	22,9	24,1	35,1
13	"	1 Woche im Wasser, dann im Freien	—	12,6	23,6	24,2	40,2

Sämmtliche Proben wurden normengemäfs mit dem Hammerapparate eingeschlagen und die ersten 24 Stunden in einem feuchten Raume aufbewahrt.

Schumann berichtet über das ***Verhalten des Portland-Cementes beim Erhärten in Seewasser.*** Das verwendete Seewasser stammte aus der Nordsee. Zur Herstellung der Mörtel wurde gewöhnlicher Mauersand verwendet.

Cement-marke	Bindezeit in Stunden	Zugfestigkeit in k/qcm							
		Mit Süfswasser angemacht, in Süfswasser erhärtet		Mit Süfswasser angemacht, in Seewasser erhärtet		Mit Seewasser angemacht, in Süfswasser erhärtet		Mit Seewasser angemacht, in Seewasser erhärtet	
		1 Woche	4 Wochen	1 Woche	4 Wochen	1 Woche	4 Wochen	1 Woche	4 Wochen
A	8	20,9	26,7	18,6	25,1	17,1	24,8	16,9	23,2
B	6	—	25,6	17,5	22,4	—	22,8	15,5	20,6
C	6	18,1	23,6	16,7	21,2	14,9	20,5	15,3	19,3
D	6	15,6	21,1	13,8	19,3	11,4	18,0	11,0	17,7
E	1/2	15,4	20,4	14,9	18,6	12,9	17,1	12,0	17,0

Alle Proben, bei welchen Mörtel mit Seewasser in Berührung kam, haben eine etwas geringere Festigkeit ergeben, als bei der gewöhnlichen Prüfungsweise. Am schädlichsten wirkt das Anmachen des Cementes mit Seewasser; man wird deshalb wo möglich den Cement mit Süfswasser anmachen müssen. Dem zerstörenden Einflusse des Seewassers entgegen wirkt das rasche Erhärten des Cementes, der ein weiteres Eindringen des Wassers und damit auch der darin gelösten Magnesiasalze verhindert. Dafs dabei die Dichtigkeit eine grofse Rolle spielt,

geht schon daraus hervor, dafs, wenn man z. B. den Mörtel 1 Cement zu 3 Sand durch Zusatz von Kalkhydrat dichter macht, dieser widerstandsfähiger wird, obgleich gerade Kalkhydrat der Einwirkung des Seewassers leichter zugänglich ist, als Portland-Cement. Dafs der Cementmörtel in der That in Seewasser gut erhärtet, geht auch aus Mittheilungen des Oberinspektors *Bömches* hervor, wonach Probekörper, die 1 Jahr lang im Seewasser gelegen hatten, an Festigkeit beständig zunahmen, und dafs Prismen aus 1 Cement : 3 Sand nach 20monatlichem Liegen im Seewasser vollkommen hart und scharfkantig sich erwiesen.

Entgegen diesen Erfahrungen sind neuerdings Bedenken gegen die Haltbarkeit des Portland-Cementes geltend gemacht worden, und zwar auf Grund gewisser Laboratoriumsversuche von Prof. *Brazier* und der in neuerer Zeit an verschiedenen Häfen Englands beobachteten Zerstörungen durch Einwirkung des Meerwassers. Insbesondere lenkten die Schäden am Hafendamme zu Aberdeen die Aufmerksamkeit der Fachmänner auf diesen Gegenstand. Der Wellenbrecher zu Aberdeen wurde wie folgt hergestellt:

Auf dem Meeresboden wurden zunächst grofse, mit Gufsbeton gefüllte Säcke von 100000^{k} Gewicht verlegt und die Oberfläche durch Taucher möglichst eben gemacht. Die Mischung des Betons war 1 Th. Cement, $2^1/_2$ Th. Sand und $3^1/_2$ Th. Kies. Auf diese Betonsäcke kamen zunächst Betonblöcke zu liegen, welche aus Gufsbeton in der Mischung 1 Cement : 4 Sand : 5 Kies hergestellt und an der Luft erhärtet waren. Dem Beton waren noch grofse Steinstücke einverleibt. Das Gewicht der Blöcke betrug anfangs 7500 bis 18000^{k}, später 10000 bis 24000^{k}. Diese Blöcke wurden mit offenen Fugen über einander gesetzt bis zu 8^{m} Höhe und bis 30^{cm} über Niedrigwasser. Auf die Betonblöcke kam endlich eine 5^{m},5 hohe Schicht aus Gufsbeton zu liegen, welcher zwischen Spundwänden eingebracht wurde und aus der Mischung 1 Cement : 3 Sand und 4 Kies bestand. Die mittlere Dicke des Wellenbrechers betrug etwa 12^{m}. Die verwendeten Materialien waren angeblich gut. — Schon nach einigen Jahren zeigten sich nun bedeutende Schäden. Bei schweren Stürmen waren einzelne Betonblöcke aus dem Damme herausgeschleudert worden. (Aehnliche Erscheinungen sind nicht selten, so wurde z. B. an der Nordsee beobachtet, dafs 20000^{k} schwere Blöcke bei schwerem Seegange 5^{m} hoch gehoben und über den Damm geworfen wurden.) Durch die entstandenen Spalten konnte das Seewasser eindringen und bewirkte weitere Zerstörung des Dammes. In einzelnen Fugen und Spalten wurde das Auftreten eines rahmartigen Schlammes beobachtet, der nach Untersuchung von Prof. *Brazier* aus Magnesia und kohlensaurem Kalke bestand.

Nach dem Urtheile von Fachmännern ist es fehlerhaft, Betonblöcke von so geringem Gewichte anzuwenden. Ein zweiter Fehler ist der, dafs man mit dem Cement zu sehr gespart hat. Nach *Schumann* sollte

selbst bei gestampftem Beton kein schwächeres Mischungsverhältnifs als 1 Cement : 2 Sand : 3 Kies angewendet werden, an jenen Stellen, die dem Angriffe des Meerwassers direkt ausgesetzt sind. Die Zerstörung des Hafens zu Aberdeen ist also mechanischen Einflüssen zuzuschreiben. Hätte man in Aberdeen so gebaut, wie jetzt in Holland gebaut wird, so wären die Schäden nicht aufgetreten. In Deutschland wird bei Hafenbauten seit 20 bis 25 Jahren reichlich Portland-Cement verwendet, es sind aber nur ausnahmsweise üble Erfahrungen damit gemacht worden, und dies in vereinzelten Fällen, wenn schlechtes Material zur Verwendung kam.

M. v. Froideville[4] und *Schott* machen darauf aufmerksam, dafs Mörtel, die mit einem Ueberschusse von Wasser angemacht werden, im Froste sich leicht abblättern; die Ursache davon ist das unter der Oberfläche eingeschlossene Wasser, welches als Eis schädlich wirkt. *Manske* bestätigt, dafs Betonbauten aus magerem Mörtel dem Froste gut widerstehen, fand aber in Uebereinstimmung mit *Schott* und *Froideville*, dafs bei Betonarbeiten, bei denen ein glattes Abreiben der Oberfläche stattfindet, der Frost dieselbe zerstört.

Delbrück erinnert an den Bau eines Schornsteines von 30^{m} Höhe, der bei 10 bis 12^{0} Kälte aufgeführt wurde; das Abtragen dieses Schornsteines war sehr schwierig, da der Mörtel sich nur mit grofser Mühe von den Mauersteinen trennen liefs.

Ueber den *Einflufs des Frostes auf die Festigkeit der Cemente* hat Dr. *Böhme* (*Mittheilungen aus den königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin*, 1889 S. 43) eine Reihe von Versuchen angestellt und die Resultate derselben in vier Tabellen wiedergegeben. Die Ausführung der Versuche erfolgte für jede der benutzten zehn Cementmarken:

1) in Bezug auf die allgemeinen Eigenschaften der Cemente,

2) auf Zugfestigkeit und Druckfestigkeit derselben mit reinem Cement und einem Gemenge aus 1 Gew.-Th. Cement + 3 Gew.-Th. Normalsand, und zwar für 7 Tage und 28 Tage alte Normenproben,

3) auf Abnutzbarkeit des reinen Cementes und der Mörtel aus 1, 2, 3 und 4 Gew.-Th. Normalsand auf 1 Gew.-Th. Cement an Probekörpern, welche

a) im feuchten Raume an der Luft,

b) die ersten 24 Stunden an der Luft, die übrige Zeit unter Wasser erhärteten,

c) die ersten 24 Stunden an der Luft erhärteten und hierauf durch Frost beansprucht wurden, indem sie 20 Stunden in den Frost von — 12^{0} C. bis — 15^{0} C., hierauf 4 Stunden zur Aufthauung unter Wasser von 18^{0} C., dann nochmals 20 Stunden in den Frost, schliefslich 4 Stunden zur Aufthauung kamen und die übrige Zeit unter Wasser gesetzt wurden.

---

[4] Protokoll der XI. Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten.

Die Angaben über den Ursprung der benützten Cemente sind weggelassen.

Aus der Tabelle B und C ist folgendes Beispiel entlehnt: Cement I zeigte nach 7 Tagen eine Zugfestigkeit von 32,25 und nach 28 Tagen von 37,23k qcm, wenn er wie unter b) angegeben erhärtet; erhärtet er dagegen nach c), also dem Froste ausgesetzt, so ist die Zugfestigkeit nach 7 Tagen 33,15, nach 28 Tagen 36,9. Die Druckfestigkeit ergibt für denselben Cement nach b) 226,6 nach 7 Tagen und 281,2 nach 28 Tagen, nach c) die Werthe 207,3 und 266,7k/qcm. In kleingedruckten Zahlen sind die durch den Frost hervorgerufenen Festigkeitsänderungen in Procenten der Festigkeit der nicht ausgefrorenen Proben beigesetzt. Im Allgemeinen ergibt sich, dafs die Werthe der 28 Tageproben ein wesentlich geringeres Zurückbleiben der ausgefrorenen Proben gegen die nicht ausgefrorenen zeigen, als dies bei den 7 Tageproben der Fall ist. Hierdurch erweist sich unverkennbar ein gewisses Nacheilen der Frostproben zwischen 7 und 28 Tagen, was zweifellos als eine günstige Erscheinung bezeichnet werden mufs, indem hiernach angenommen werden darf, dafs solche ausgefrorenen Cemente, welche gegen das Ausfrieren überhaupt intact bleiben, durch den Einflufs desselben nur in der ersten Erhärtungszeit zurückgehalten werden, jedoch nachher bestrebt sind, das Versäumte nachzuholen. Hierfür sprechen auch die Versuche mit den Plattenproben, die ergeben haben, dafs die kurz vor erfolgtem Abbinden mit dem Fingernagel noch ritzbaren nach c) in den Frost gebrachten Platten unmittelbar nach dem Aufthauen ebenfalls mit dem Fingernagel ritzbar, also in der Erhärtung nicht fortgeschritten waren, während die gleichen, nicht ausgefrorenen Platten sich vollständig erhärtet zeigten. Die Abnutzungsversuche erfolgten an Würfeln mit 50qcm Fläche durch Schleifbeanspruchung auf einer wagerecht laufenden Gufseisenscheibe mit 22 Umdrehungen in der Minute und 30 Umgängen Laufzeit bei Anwendung von 20g Naxosschmirgel Nr. 3 auf je 15 Scheibenumgänge, 22cm Schleifradius und 25k Belastung des Probestückes: Aus der Gewichtsdifferenz $(G - G_1) = A$ der Proben vor und nach dem Schleifen in Grammen ergab sich durch Division mit der Dichte der 7-Tagesproben (γ_7) die Volumenabnutzung derselben auf $\frac{A}{\gamma_7} = V_7^{cc}$.

Zur Bestimmung der Abnutzung für 28 Tage alte Proben ergab sich die Dichte der ursprünglich 355cc fassenden Würfel aus

$$\frac{\text{Gew. d. 28 Tage alten Proben}}{355 - V_7} = \gamma_{28}$$

und die Abnutzung selbst auf

$$\frac{\text{Gewichtsverlust der 28-Tagesproben}}{\gamma_{28}} = V_{28}^{cc}.$$

Die Abnutzbarkeit ist in Tabelle *D* zusammengestellt; aus dieser sei wieder der Cement I als Beispiel gewählt.

	Mischungsverhältnifs in Gewichtstheilen	γ	A	A/γ	γ	A	A/γ
		7 Tage alte Proben			28 Tage alte Proben		
a	Reiner Cement	2,099	11,6	5,5	2,084	16,4	7.9
a	1 Cement + 1 Normalsand . .	2,034	8,6	4,2	2,023	8,2	4.5
a	1 „ 2 „ . .	2,226	7,7	3,5	2,215	4,1	1,9
a	1 „ 3 „ . .	2,139	13,1	6,1	2.120	20,5	9.7
a	1 „ 4 „ . .	2,042	18,2	8,9	2,040	28,7	13.8
b	Reiner Cement	2,220	11,2	5,0	2,239	6,4	2,9
b	1 Cement + 1 Normalsand . .	2,264	8,3	3,7	2,279	4,0	1,8
b	1 „ 2 „ . .	2,230	8,4	3,8	2,247	6,0	2,7
b	1 „ 3 „ . .	2,247	17.8	7,9	2,263	9,3	4,1
b	1 „ 4 „ . .	2,208	22,9	10,7	2,223	15,1	6,8
c	Reiner Cement	2.169	16,3	7,5	2,116	13,2	6,2
c	1 Cement + 1 Normalsand . .	2,276	12,5	5,5	2,253	6,1	2,7
c	1 „ 2 „ . .	2,337	11,0	4,7	2,313	6,9	3,0
c	1 „ 3 „ . .	2,333	17,3	7,7	2,221	9,5	4,3
c	1 „ 4 „ . .	2,051	22,4	10,9	2,042	16,2	7,9

a, b und c haben hier die oben angegebene Bedeutung.

Auch *Dyckerhoff* hatte gefunden, dafs Portland-Cement dem Froste ausgesetzt in der Festigkeit anfangs zurückbleibt, später aber normale Festigkeit erreicht (*Thonindustrie-Zeitung*, Bd. 12 S. 312). Als Beispiel sei folgende Versuchsreihe gewählt:

Mörtel	1 Woche	4 Wochen	13 Wochen	26 Wochen
1 Cement : 1 Sand	26,1	27,0	26,3	56,4k/qcm
1 „ : 3 „	9,1	16,8	21,8	46,4

Die Proben kamen sofort nach der Anfertigung ins Freie bei — 8° C. Die erste Nacht betrug die Temperatur — 11° C. Der Cement hatte bei der Normenprobe 24k,0 und eine Bindezeit von 6 Stunden. Die Festigkeit wurde also bei der Mischung 1 Cement : 3 Sand durch den Frost nach 4 Wochen bis 16k,8 zurückgehalten, sie steigt jedoch nach 26 Wochen schon auf 46k,4. Bei dem Mörtel 1 Cement : 1 Sand ist der Einflufs des Frostes geringer, da bei dieser Mischung die Festigkeit im Wasser nach 28 Tagen 31k,7 betrug, also eine Herabsetzung derselben von nur 4k,7 constatirt werden konnte.

Ebenso ergaben Versuche von ***E. Riggenbach*** mit langsam bindendem Portland-Cemente unter Anwendung von scharfkörnigem Elbsand, dafs durch Frost der Erhärtungsprozefs nicht zum Stillstehen gebracht, sondern nur verzögert wird (***Deutsche Bauzeitung***; ***Thonindustrie-Zeitung***, Bd. 12 S. 225). Um ermitteln zu können, ob auch bei starkem Froste mit Cementmörtel gemauert werden darf, wurden Probeklötze aus je sechs im Verbande auf einander gemauerten Ziegelsteinen hergestellt. Die so erhaltenen Würfel waren Mauerkörper von etwa 25cm Seitenlänge; als Mörtel hatte eine Mischung von 1 Raumtheil Portland-Cement mit 6 Raumtheilen Sand gedient. Die Steine waren vor Schnee und Eis geschützt worden. Jene Probeklötze, die ausschliefslich starkem Froste ausgesetzt waren, hatten nach 7 bis 12 Tagen eine etwas ge-

ringere Festigkeit als die unter normalen Verhältnissen hergestellten Mauerwerke. Andere Proben, die nach dem Froste einige Zeit bei Thauwetter erhärten konnten, hatten normale Festigkeit; dieselben konnten nur durch starke Hammerschläge zerstört werden. Dabei erfolgte der Bruch nicht in den Fugen, sondern der Mörtel haftete noch an den einzelnen losgetrennten Steintheilchen. Von einer schädlichen Einwirkung des Frostes war nichts zu bemerken.

Wenn die nöthigen Vorsichtsmafsregeln (Verwendung von eis- und schneefreien Ziegeln, Anmachen des Mörtels und Abspritzen der gemauerten Oberflächen mit warmem Wasser) eingehalten werden, so ist das Mauern bei Frost jedenfalls zulässig; werden diese Hauptbedingungen nicht erfüllt, so kann mit dem frostbeständigsten Mörtel das Mauern bei starker Kälte von unsicherem Erfolge sein.

Vor Salzzusatz zu Cementmörtel oder Cement-Kalkmörtel wird gewarnt (*Dyckerhoff*, *Seger*, *Delbrück*; *Generalversammlung des Vereins für Fabrikation von Ziegeln*, *Thonwaaren*, *Kalk und Cement*). Nach *Dyckerhoff* ist ein Salzzusatz bei Cementmörteln nicht nothwendig, erscheint aber bei Roman-Cement und Kalkmörtel erforderlich. *Seger* hält es für bedenklich, zum Mörtelmateriale lösliche Salze zuzusetzen; die Salze ziehen sich in die Steine hinein, und diese werden durch die Krystallisation der Salze zerstört. Es hat wenig Werth, bei Frostwetter ein Mauerwerk aufzuführen, wenn dasselbe nach 10 Jahren unbrauchbar wird. *Goerke* erwähnt, dafs im Norden, an der Ostsee der Gebrauch von salzigem Sande zur Mörtelbereitung verboten sei.

Das Verhalten verschiedener hydraulischer Bindemittel bei verschiedener Art der Erhärtung hat *R. Dyckerhoff* geprüft und das Resultat seiner Versuche in der 10. Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten mitgetheilt. Aus den Verhandlungen dieses Vereins sind die folgenden Mittheilungen entlehnt. (Schlufs folgt.)

Neuerungen in der Gasindustrie.

Mit Abbildung.

Ueber Ferrocyanbestimmung in gebrauchter Reinigungsmasse; von *O. Knublauch.* Der Verkauf der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse geschieht in den meisten Fällen nach ihrem Gehalte an Ferrocyanverbindungen, und zwar wird dieser Gehalt entweder als krystallisirtes Blutlaugensalz, oder als trockenes Berlinerblau (Fe_7Cy_{18}) angegeben. Die Bestimmung des Ferrocyans stöfst auf erhebliche Schwierigkeiten, indem die beigemischten Substanzen, Schwefel, Rhodan, Theerbestandtheile, alle Reactionen stören. Aus diesem Grunde ist ein einfaches Titriren der Lösung mit Kupferlösung nach *Bohlig* oder mit übermangansaurem Kali nach *de Haën* unmöglich. Verfasser hat nun eine Methode aus-

gearbeitet, welche bereits in den meisten Fabriken, sowohl der Käufer als Verkäufer, Eingang gefunden hat. Die Methode schliefst sich der technischen Verarbeitung der Masse an, nämlich Umsetzen der unlöslichen Verbindungen in ein einfaches lösliches Salz, Reinigen dieses Auszuges und Bestimmung des Ferrocyans mit Kupferlösung. Die Versuche des Verfassers richteten sich demgemäfs auf die Hauptpunkte: Die Temperatur, bei welcher die Masse ohne Zersetzung zu trocknen ist; die quantitative Ueberführung der unlöslichen Ferrocyanverbindungen in Lösung unter möglichster Vermeidung löslicher störender Stoffe; weiter die Fortschaffung der Verunreinigungen und schliefslich auf die scharfe Erkennung des Endpunktes bei der Titration mit Kupferlösung. — Der Gang der Untersuchung ist nach den angestellten Proben folgender: Die ganze Mischprobe, etwa 200 bis 250g, wird 5 bis 6 Stunden bei 50 bis 60° C. getrocknet, die trockene Masse fein gepulvert und durch ein Sieb mit 360 Maschen für 1qcm gegeben. Nach dem Mischen werden 10g abgewogen und in einem Kolben mit Marke bei 250 bis 255cc mittels 50cc einer 10procentigen Aetzkalilösung zersetzt; dies geht vor sich entweder in 15 Stunden unter häufigem Umschütteln oder in 16 Stunden unter Umschütteln während der ersten und letzten zwei Stunden. Nunmehr wird auf 255cc aufgefüllt, gut geschüttelt und filtrirt. 100cc Filtrat werden in heifse, salzsaure Eisenchloridlösung (60g Eisenchlorid und 200cc Salzsäure 1,19 spec. Gew. im Liter) eingegossen und die heifse Fällung durch ein Faltenfilter rasch filtrirt, das zurückbleibende Blau mit heifsem Wasser gut ausgewaschen. Das Filter sammt Niederschlag wird im Becherglase mit 20cc einer 10procentigen Kalilösung übergossen und das Blau so in Blutlaugensalz umgewandelt. Filter mit Flüssigkeit werden in einen Mefskolben gespült, die Lösung auf 250cc aufgefüllt. Das Filtrat prüft man mit Nitroprussidnatrium auf Schwefelwasserstoff; bei dessen Abwesenheit kann die Flüssigkeit direkt nach dem Ansäuern mit Kupferlösung titrirt werden. Ist Schwefelwasserstoff nachgewiesen, so kann derselbe durch Schütteln mit 1 bis 2g kohlensaurem Blei leicht entfernt werden. 50 oder 100cc Filtrat, entsprechend 0,8 bezieh. 1g,6 trockener Masse, werden nach dem Ansäuern mit 2,5 oder 5cc Schwefelsäure 1 : 5 mit Kupferlösung titrirt. Letztere enthält im Liter 12 bis 13g Kupfervitriol und ist auf 50cc einer Ferrocyankaliumlösung gestellt, welche im Liter 4g reines Salz enthält. Die Endtitration gibt etwas abweichende Resultate, je nachdem man auf Papier mit Eisenchlorid tupft, bis keine blaue Färbung mehr entsteht, oder ob man einen Tropfen Filtrat mit Eisenchlorid prüft. Doch ist die Differenz in den meisten Fällen nicht bedeutend; wird mit kohlensaurem Blei die Lösung gereinigt, so ist immer der Filtrirtiter zu wählen. In wenigen Fällen kam es vor, dafs sich eine erhebliche Differenz zwischen Tupftiter und Filtrirtiter zeigte, indem auch der Endpunkt nicht sicher zu erkennen war; das Filtrat von

Kupferniederschlag blieb mit Eisenlösung grün bis grüngelb. Durch mehrmaliges Fällen des Kupferfiltrats vom Tupftiter und abermaliges Titriren wird der Tupftiter höher, der Filtertiter in diesem Falle geringer, so dafs die Differenz kleiner wird. Die genannten Störungen der Titration treten aber selten auf, nach Ansicht des Verfassers nur dann, wenn die Masse nicht genügend übersättigt oder nicht gründlich regenerirt ist. Eine Reihe von Schwefel- und Blaubestimmungen in alten Massen vervollständigt die sehr interessante Arbeit. Nach des Verfassers Ansicht ist der Aufnahmefähigkeit von Massen für Cyan gröfsere Aufmerksamkeit zu schenken, indem dieselbe bei verschiedenen Massen sehr wechselt und denselben ganz verschiedenen Werth verleihen kann (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1889 Bd. 32 S. 450).

Ueber Untersuchung gebrauchter Gasreinigungsmasse; von *C. Moldenhauer* und *W. Leybold*. Die ausgebrauchte Reinigungsmasse enthält etwa folgende Bestandtheile: Schwefel und Schwefeleisen, etwas regenerirtes Eisenoxydhydrat, Rhodanammonium, Rhodaneisen, Ferrocyanverbindungen mit Eisen und Ammoniak in wechselnder Menge als Basis, häufig schwefelsaures und kohlensaures Ammoniak, Theersubstanzen, meist auch Auflockerungsmaterial in Form von Sägespänen, Torf, Spreu, Reishülsen, Gerberlohe u. dgl.; an hygroskopischem Wasser sind gegen 30 Proc. vorhanden. Eine Masse wird als „ausgebraucht“ bezeichnet, wenn die ausgeschiedene Schwefelmenge bei der Regenerirung den Zutritt der Luft verhindert, so dafs die Oxydation des gebildeten Eisensulfürs zu Oxydhydrat nicht mehr genügend stattfinden kann und schliefslich ganz zum Stillstande gelangt. Dies tritt in der Regel ein, wenn die Masse 30 bis 45 Proc. Schwefel aufgenommen hat; *Deicke*'sche Masse, welche nach der Ausnützung mit Eisenspänen unter Kochen oder Erhitzen in Haufen wieder gebrauchsfähig gemacht wird, kann sogar 65 Proc. Schwefel enthalten. Mit dem Gehalte an Schwefel nehmen auch die Cyanverbindungen zu, welche sich zum Theil als Ferrocyan-, zum Theil als Schwefelcyansalze ablagern. Beide bilden sich erst in der Masse aus Cyanwasserstoff, der im gewaschenen Gase frei auftritt. Zur Zeit wird die alte Masse meist nach ihrem Ferrocyangehalte verkauft, während Schwefel, Rhodan, Ammoniak unberücksichtigt bleiben. Der Gehalt wird zumeist in Procenten trockenes Berlinerblau (Fe_7Cy_{18}), oder in Procenten krystallisirtes gelbes Blutlaugensalz angegeben. Die Bestimmung geschieht bisher in den meisten Fabriken nach *Knublauch*[1] durch Titration mit Kupferlösung nach Reinigung der Ferrocyanlösung. Da die Titration hier manchmal zu Ende versagt, so wenden die Verfasser zum Titriren Chamäleon an nach Entfernung aller organischen Substanzen. Reines Blutlaugensalz wird nach *de Haën*[2] einfach mit Chamäleon titrirt; zerstört man das-

[1] Siehe *D. p. J.*, 1888 **267** 323.
[2] *Post*, *Chemisch-technische Analyse*, 1888 S. 166.

selbe durch Abdampfen mit Schwefelsäure, so bleibt Eisensulfat zurück, das reducirt beim Titriren dieselbe Menge Chamäleon verbraucht wie das entsprechende Quantum Blutlaugensalz.

Diese Methode auf alte Reinigungsmasse angewandt, gestaltet sich das Verfahren wie folgt: Die Masse wird mit Aetznatron und etwas Soda zerlegt, ein Theil der filtrirten Lösung abgedampft, mit Schwefelsäure zerlegt und die organische Substanz durch Glühen entfernt. Der Rückstand, bestehend aus schwefelsaurem Eisenoxyd und saurem Natriumsulfat, wird in Schwefelsäure gelöst, mit Zink in der Wärme reducirt, das Oxydulsalz mit Chamäleon titrirt. Erforderlich ist zu dem Verfahren: 10procentige Natronlauge mit 2 Proc. wasserfreier Soda, reine Schwefelsäure 1 : 10 (Vol.) mit Wasser verdünnt, reines eisenfreies Zink, ferner eine Lösung von übermangansaurem Kali. $12^{g},5$ krystallisirtes Salz wird zu 2^{l} gelöst, 100^{cc} davon mit 700^{cc} destillirtem Wasser versetzt; die Lösung wird auf Eisen eingestellt. 1^{cc} entspricht etwa $1^{mg},32$ Eisen = 10^{mg} Blutlaugensalz = $1^{mg},78$ Fe_7Cy_{18} Berlinerblau.

Die Ausführung der Bestimmung des Berlinerblau in alter Masse geschieht wie folgt:

Von der Masse wird ein Theil im eisernen Mörser rasch zerstofsen, mit dem Löffel gemischt und davon 50^{g} in einem Bechergläschen auf der Centigrammwage abgewogen. Die abgewogene Menge bringt man in einen Literkolben und fügt 100^{cc} der angegebenen Lösung von 10 Proc. Aetznatron und 2 Proc. calcinirter Soda hinzu; bei Massen, welche nicht über 3 bis 4 Proc. Blau enthalten, genügt 6 Proc. Aetznatron nebst 2 Proc. Soda in der Lösung.

Den Literkolben stellt man 4 bis 5 Stunden auf ein warmes Sandbad oder auf einen warmen Ofen; nach dieser Zeit ist die Zersetzung sicher vorgegangen und es kann nun mit destillirtem Wasser auf 1030^{cc} aufgefüllt werden, wozu man am Hals des Kolbens eine Marke angebracht hat. Mit den üblichen Massen angestellte Versuche ergaben, dafs der Rückstand von 50^{g} bei dieser Zersetzung im Mittel 30^{cc} Volumen besitzt mit nur geringen Abweichungen, welche bei dem grofsen Volumen nicht in Betracht kommen. Nach gründlichem Schütteln wird filtrirt, vom Filtrat 100^{cc} in einer Porzellanschale auf etwa 10^{cc} abgedampft, wobei der Ammoniakgehalt sich verflüchtigt. Der Rest wird in eine Platinschale gespült und langsam 25^{cc} Schwefelsäure 1 : 10 zugegeben, wobei starkes Aufbrausen zu verhüten ist. Man dampft auf dem Sandbade vollständig ab, bis die Schwefelsäure abgeraucht ist und glüht zuletzt über offener Flamme. Es bleibt eine gelbe geschmolzene Salzmasse von Eisenoxydsulfat und saurem Natriumsulfat zurück, die vollständig frei von organischer Substanz ist. Nach dem Erkalten wird dieselbe unter Erwärmen in 100^{cc} Schwefelsäure 1 : 10 gelöst, zuerst in einem Theile der Säure unter Nachspülen mit dem Reste und nochmaligem Ausspülen mit 50^{cc} warmem Wasser. Die ganze Lösung bringt

man in einen etwa $^1/_4$ l fassenden Kolben und fügt 10g chemisch reines Zink, sowie 1cc einer Lösung von reinem Kupfervitriol 1 : 10 hinzu, welch letztere die Reduction wesentlich beschleunigt. Nach ungefähr 3 Stunden dauerndem Erwärmen auf dem Wasserbade ist das Eisenoxydsalz vollständig reducirt; in einem Tropfen, welcher auf Porzellan mit einem Tropfen Rhodankalium zusammengebracht wird, darf keine rothe Färbung mehr entstehen.

Die Lösung wird nach vollendeter Reduction kalt filtrirt, um das ausgeschiedene Kupfer zurückzuhalten. Man braucht nicht Sorge zu tragen, dafs sich hierbei wieder Oxydsalz bilde, da eine stark saure Eisenoxydullösung sich nicht rasch verändert, selbst nicht nach mehreren Tagen. Nach dem Ausspülen und Verdünnen des Filtrats auf 0l,4 titrirt man aus der Bürette mit Glashahn oder besser aus der *Gay-Lussac*'schen Bürette, bis zur schwachen Rothfärbung. Ein blinder Versuch mit 10g Zink, derselben Menge Säure, Wasser und Kupfervitriol, ergab einen Verbrauch von 0cc,4 Chamäleonlösung, um dieselbe Farbe zu erlangen, welche also von dem verbrauchten Volumen abgezogen werden müssen. Der Rest $\times$ 10 ergibt die Cubikcentimeter Chamäleon auf den Liter Lösung, und $\times$ 2 auf 100g alte Masse. Durch Multiplication mit dem Coëfficienten der Chamäleonlösung für Blau erhält man direkt Procente trockenes Berlinerblau, Fe_7Cy_{18} (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1889 Bd. 32 S. 155).

Gewinnung des Sulfo- und Ferrocyans aus gebrauchten Gasreinigungsmassen; von *J. V. Esop*. Verfasser untersuchte verschiedene Gasreinigungsmassen und fand darin 0,85 bis 4,06 Proc. Schwefelcyanwasserstoff (als Eisen- und Ammoniaksalz), 3,51 bis 9,03 Proc. krystallisirtes Blutlaugensalz an Ferrocyanverbindungen, 1,03 bis 2,42 Proc. Ammoniak. Das Sulfocyan ist in Wasser löslich, Ferrocyan nur in Alkalien; es erscheint also von Wichtigkeit, die Auslaugung möglichst vollständig vorzunehmen und bei den geringen Mengen der zu lösenden Stoffe doch möglichst concentrirte Laugen und wenig Waschwasser zu erhalten. Auslaugeversuche mit einem Systeme *Shank*'scher Kästen, wie sie in der *Leblanc*-Sodafabrikation verwendet werden, ergeben keine günstigen Resultate, indem man sehr grofser Gefäfse bedarf und bei der grofsen Wassermenge zur Ausfüllung des Porenvolumens der Masse dünne Laugen erhielt. Es wurden nunmehr die Massen in Rührwerken mit Wasser digerirt, dann abgeprefst; die erhaltene Lauge ist sehr concentrirt, die Behandlung geht schnell vor sich und in den Rückständen verbleiben nur sehr geringe Mengen Rhodan. Die Auslaugung geschieht heifs oder nur warm mit gleichem Erfolge; dagegen mufs zur Auslaugung des Ferrocyans mit alkalischer Lauge bestimmte Temperatur eingehalten werden; bei zu niedriger Temperatur erzielt man nur unvollständige Erschöpfung, bei zu hoher entstehen Schwefelverbindungen und dadurch aus Ferrocyan Schwefelcyansalze. Aetzkalk ist am billigsten, doch mufs

man mit grofsem Ueberschusse arbeiten. Aetznatron wirkt sehr energisch, ist aber theuer, da auf den Gehalt an Blutlaugensalz in der Masse 80 Proc. Aetznatron verwendet werden mufs, bei sehr lange gelagerten Massen sogar 100 Proc.

Nach dem Patente *Kunheim und Comp.* wird die fein gemahlene, mit Wasser erschöpfte Masse mit Kalkpulver in geschlossenen Gefäfsen erhitzt und dadurch Ammoniak frei gemacht. Bei folgendem Auslaugen mit Wasser geht Ferrocyan in Lösung, doch nicht vollständig. Verfasser stellte nun Versuche an mit Schwefelnatrium, ferner mit Soda und Kalk, schliefslich mit Natriumsulfat und Aetzkalk und erzielte mit letzterem sehr gute Resultate, welche sogleich im Grofsbetriebe eingeführt wurden. Nach Ansicht des Verfassers wird durch den Aetzkalk ein Theil des Ammoniaks frei und dies bewirkt die Umsetzung des Natronsulfats und Aetzkalks zu Aetznatron und schwefelsaurem Kalk, welcher Vorgang unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht vor sich geht. Bei normalen, ausgebrauchten Massen that Kochsalz und Kalk denselben Dienst, jedoch nicht bei länger gelagerten Massen. Durchschnittlich wurde so viel Natronsulfat verbraucht, als Blutlaugensalz aus der Masse zu erzielen ist, aber mehr Kalk, als der Rechnung zur Zersetzung entspricht.

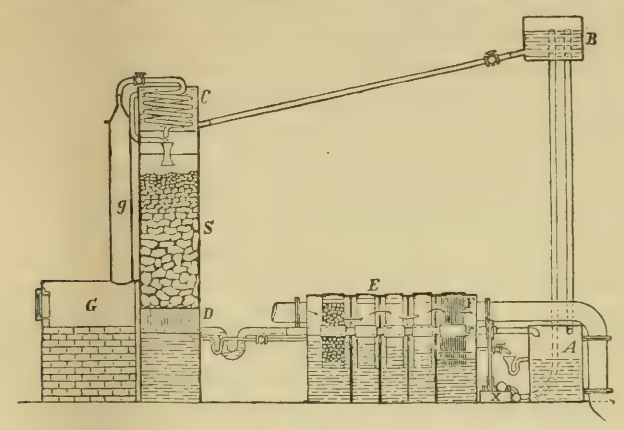
Behufs rascher Auslaugung wurden unter erhöhtem Kalkzusatz Rhodan und Ferrocyan gleichzeitig gelöst, die Lauge angesäuert und durch fractionirte Fällung Berlinerblau ausgeschieden. Bei dieser Art des Auslaugens wurde mehr Rhodan erzielt als bei einfachem Lösen in Wasser. Rhodan ist demnach zum Theil in wasserunlöslicher Form vorhanden. So wurden z. B. bei folgenden Massen erhalten Rhodan, als Procent Rhodanwasserstoff berechnet:

gelöst mit	1) Wasser	2) Alkali	
Masse aus Mainz . .	3,56 . .	5.98	Proc. HCNS
„ „ Zürich . .	2.56 . .	2.85	„ „
„ „ Hanau . .	3.72 . .	4,40	„ „
„ „ Pforzheim .	3,56 . .	5,98	„ „

Bei nicht genügender Vorsicht gehen Polysulfurete in Lösung, welche die Verarbeitung sehr stören. Die ganze Verarbeitung geschieht im stehenden schmiedeeisernen Kessel mit Rührwerk mit Einblasen von Dampf. Eine Luftpumpe saugt die Luft ab und drückt dieselbe mit dem frei werdenden Ammoniak in ein Säuregefäfs. Der gesammte Inhalt wird nach mehrstündiger Arbeit in ein Klärbassin gedrückt, die klare Flüssigkeit verarbeitet, der Satz abgeprefst und nachgewaschen, wobei die Waschwasser für neue Quantitäten Masse zum Auslaugen dienen (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1889 S. 305).

Verfahren und Apparate zur Reinigung des Leucht- oder Kohlengases von seinen Schwefelverbindungen; von *C. Estcourt* in Manchester, *H. Veevers* in The Lakes, *Duckinfield*, *Chester* und *M. Schwab* in Manchester (D. R. P. Kl. 26 Nr. 45948 vom 16. September 1887). Um Kohlengas von seinen

Schwefelverbindungen zu reinigen und gleichzeitig den Schwefel daraus zu gewinnen, wird das Gas der Einwirkung von schwefliger Säure in Lösung oder in gasförmigem Zustande und von einer Lösung von



Chloriden, Sulfaten oder Carbonaten der Alkalien oder alkalischen Erden ausgesetzt. Dadurch werden die im Gas enthaltenen Schwefelverbindungen zersetzt und der Schwefel wird gefällt. — Zur Durchführung dieses Verfahrens wird ein Apparat angewendet, der aus einer Reihe von Behältern *A*, *B*, *C*, *D* mit Scrubber *S* besteht. Die zum Entschwefeln dienende Chlorcalciumlösung befindet sich im Behälter *A*, circulirt von hier aus durch *B*, *C* und den Scrubber *S* in den Behälter *D* und dann durch ein Speiserohr in den durch Wände in eine beliebige Anzahl von Kammern getheilten, geschlossenen Kessel *E*, von wo sie durch ein Abflufsrohr in den ersten Behälter zurückkehrt.

Die nöthige schweflige Säure wird der Chlorcalciumlösung während der Circulation zugeführt. Dieselbe, in einem Ofen *G* durch Verbrennen von Schwefel entwickelt, steigt durch das Rohr *g* in ein Schlangenrohr, welches sich in der circulirenden Lösung im Behälter *C* befindet, und wird hier von der durch die Brause gehenden Flüssigkeit aufgenommen. Die schweflige Säure enthaltende Lösung geht in den Kessel *E*, in welchem sich Holzkugeln *F* drehen, und kommt hier in innigen Contact mit dem zu reinigenden Gas, wodurch dasselbe gewaschen und der darin befindliche Schwefel am Boden der Kammern des Kessels *E* niedergeschlagen wird.

(Die Idee des Verfahrens ist eine sehr gute, indem sowohl Schwefelwasserstoff als auch Schwefelkohlenstoff durch schweflige Säure umgesetzt worden unter Ausscheidung von freiem Schwefel. Statt des Verbrennens von Schwefel wird wohl die flüssige schweflige Säure des Handels mit Vortheil dienen können. Das Verfahren bedarf aber einer sorgfältigen Ueberwachung; die schweflige Säure soll etwas im Ueberschusse vorhanden sein, welche wieder herausgenommen werden mufs.

Ferner ist eine eigene Cyanreinigung nöthig, indem der Cyanwasserstoff des Rohgases durch schweflige Säure wie durch den Scrubber nicht herausgenommen wird. Anstände wird auch das Material der Apparate bieten, indem Eisen von schwefliger Säure angegriffen wird.)

Neue Form der Pentanlampe; von *A. Vernon Harcourt.* Zu sehr genauen photometrischen Messungen wird in England manchmal *Harcourt*'s Pentanflamme angewandt, eine Einlochflamme, welche ein Gemenge von Pentandampf mit Luft verbrennt. Dieselbe zeichnet sich nach *Dibdin*'s Verfahren durch aufserordentliche Gleichmäfsigkeit und Genauigkeit aus, indem von 100 Versuchen 98 Proc. keinen gröfseren Fehler als 2 Proc. aufwiesen. Doch ist der Apparat complicirt, nur mit Vorsicht zu handhaben und schwierig zu transportiren. *Harcourt* construirte nun eine neue, einfachere Lampe, welche Pentandampf allein verbrennt. Dieselbe ist einer gewöhnlichen Spirituslampe ähnlich, mit einem Metallcylinder darüber stehend, ohne Glascylinder. Der Metallcylinder erzeugt einen Zug nach aufwärts und dadurch der Flamme etwas gröfsere Steifigkeit; auch erhöht er die Verbrennungstemperatur etwas und erzeugt damit eine mehr weifse Flammenfärbung. Der Docht im Verbrennungsröhrchen ist dazu da, das Pentan in die Höhe zu saugen; indessen brennt die Flamme 50 bis 75^{mm} über dem Dochtende. Die absteigende Wärme verdampft das Pentan und führt es der Flamme zu. Das Dochtröhrchen steckt in einem weiteren Röhrchen, welches die Temperatur des ersteren gleichmäfsig erhält. Beide stecken in einem weiteren Rohre, welches sich nach oben verengt. Der auf die Flamme gesetzte Kamin erweitert sich oben; unten ist er mit Bändern auf die Dochtrohre aufgesetzt. Der Kamin ist verstellbar und so die Entfernung zwischen den zwei Rohren zu verändern. Zwischen den Rohrstücken ist die Flamme sichtbar, und zwar immer dieselbe eingestellte Höhe.

Um die Normalflamme in Gebrauch zu nehmen, dreht man das weite Rohr hinweg und erwärmt das Dochtröhrchen mit der Hand; es lassen sich dann die Pentandämpfe oben entzünden. Das Rohr mit dem Kamine wird wieder aufgesetzt, der Docht etwas in die Höhe geschraubt. Dann steigt die Flamme zum Theil in den Kamin hinein und ist zwischen dem oberen und unteren Rand der Rohre sichtbar. Dies ist der Theil der Flamme, welcher als Normalmafs dient; ändert sich auch die Höhe der Flamme etwas, so bleibt doch die Helligkeit des mittleren Flammenstücks fast unverändert. *Harcourt* stellt Versuche an, um den hellsten Theil der Flamme so heraus zu schneiden; dann stellte er die Höhe des Flammenausschnitts fest, dessen Lichtstärke 1, $1^1/_2$ und $^1/_2$ engl. Kerze entspricht. Dazwischen liegende Helligkeiten lassen sich durch Einstellen auf eingravirte Masse leicht herstellen. Die Aenderung der gesammten Flammenhöhe lassen sich durch zwei schmale Schlitze von 10^{mm} Höhe im Kamin controliren. Innerhalb dieser Gröfse darf die Flammenhöhe schwanken, ohne dafs eine Aenderung in der Helligkeit

des Ausschnittes entstände. Diese Schwankungen der Flammenhöhe sind aber nach 10 Minuten dauerndem Brennen sehr gering, sobald also die Rohre eine gleichmäfsige Temperatur erlangt haben. Das ganze Instrument steht bequem auf 3 Stellschrauben; die Ueberwachung der Flammenhöhe ist erleichtert durch ein Stückchen Spiegel, in welchem der Beobachter dieselbe stets sieht. Die Farbe des Lichts ist weifs, wie die der früheren Pentanflamme (*Journal of Gaslighting*, 1888 Bd. 51 S. 371). *W. Leybold.*

Ueber Koksschmelzen; von Ludwig Jahne in Petrowitz.

Eine Reihe von Erfindungen in der Sodaerzeugung beziehen sich darauf, den Eisengehalt der Soda zu verringern, wozu man bekanntlich oft recht kostspielige und umständliche Vorrichtungen anwendet oder nach Verfahren arbeitet, welche eine sorgfältige Beobachtung vieler Einzelnheiten erfordern. Das Eisen der Soda entstammt verschiedenen Quellen, eine der mächtigsten davon ist die Abnützung der eisernen Handwerkszeuge bei Handöfen, insbesondere wenn stark stickstoffhaltige Kohlen zur Mischung genommen werden. Da die Bedingungen zur Bildung von Ferrocyanalkalien gegeben sind, so löst sich das Eisen in der Schmelze geradezu auf, wie jeder Sodachemiker leider an der raschen Abnützung der Krücken, Spateln u. s. w. erfährt. Es ist nun naheliegend, einen *stickstofffreien* Rohstoff zur Schmelzmischung zu suchen, bei dessen Anwendung die erwähnte Ursache der Eisenaufnahme wegfällt. Ein solcher Rohstoff ist im *Koks* gegeben, und wenn als Grund gegen seine allgemeine diesbezügliche Verwendung der hohe Preis desselben angeführt wird, so mufs bemerkt werden, dafs bei Kokswerken auch ein Abfallkoks zu billigem Preise zu haben ist.

Koksschmelzen zu machen wurde schon an verschiedenen Orten versucht, und es ist eine bekannte Thatsache, dafs dieselben frei von Cyan sind und demnach in salzsaurer Lösung mit Eisenvitriol keine Spur einer blauen Färbung geben. Im Nachstehenden will ich einiges von eigenen Erfahrungen mittheilen, die ich mit Koksschmelzen zu machen Gelegenheit hatte.

Es wurde zunächst in den gewöhnlichen, hier üblichen Mischungsverhältnissen die Kohle durch Koks ersetzt und wie sonst im Ofen gearbeitet. Die Masse wurde erst nach längerer Zeit, dann aber sehr rasch dünnflüssig, beim Ziehen fand im Wagen noch eine heftige Bewegung statt und nach dem Erkalten und Erstarren war die Schmelze sehr blasig. Sie zeigte am Rande eine gelbliche, innen eine graue Farbe, unzersetzter Kalkstein war deutlich sichtbar und bei der Untersuchung ergab sich eine Alkalität weit unter der gewöhnlichen statthaften Grenze. Die Schmelze war also roh, unfertig, was auch die vorhandene bedeutende Menge von Glaubersalz bewies.

Nun wurde eine Schmelze versucht, deren Koksmenge um $^3/_9$ der gewöhnlichen Kohlenmenge erhöht war, im Uebrigen aber gleich gearbeitet. Die Untersuchung ergab denselben ungünstigen Befund, die Vermehrung des Koks hatte also nichts genützt.

Eine dritte Schmelze, wieder mit einer Vermehrung von $^2/_9$ an Koks, liefs man nun länger als gewöhnlich im Ofen. Jetzt zeigten sich nur noch einzelne unzersetzte Kalkstücke, die Alkalität stieg, blieb aber doch noch unter dem Erlaubten. Bei einer Wiederholung des Versuches mit der gleichen Mischung blieb die Schmelze etwa $^1/_3$ über die übliche Zeit im Ofen und nun zeigte sich kein unzersetzter Kalkstein mehr und die Alkalität gab eine günstige Zahl.

Das späte Eintreten der Verschmelzung brachte auf den Gedanken, durch weitere Zerkleinerung den chemischen Vorgang zu beschleunigen. Es wurde nun der Koks gemahlen und der Kalk gesiebt, also in Pulverform angewendet. Das Ergebnifs war ein günstiges. Beim nächsten Versuch mit verfeinerten Mischungsbestandtheilen wurde nur $^1/_9$ mehr an Koks gegeben, die Schmelze aber um die Hälfte länger als sonst im Ofen gelassen. Diesmal zeigte die Alkalität das Höchste durch Handbetrieb Erreichbare. Weitere Schmelzen, in dieser Art behandelt, gaben gleich günstige Zahlen, auch als wieder grober Kalkstein und nur gemahlener Koks angewendet wurde. In der Folge versuchte man auch Schmelzen mit gewöhnlichem ungemahlenen Koks und längerer Schmelzdauer, erhielt aber dabei nur gerade die gestattete Alkalität und nichts darüber.

Aus diesen Versuchen, die in gröfserer Zahl fortgesetzt wurden, ergab sich, dafs es zur Erzeugung guter Koksschmelzen weniger auf eine Vermehrung des Koksgehaltes der Mischung oder den Feinheitsgrad derselben, als auf die *Länge der Zeit* beim Schmelzen ankommt, welche bei geeignetem Bau der Oefen wohl auch durch eine stärkere Hitze ersetzt werden kann. Die Behandlung der Koksschmelzen im Ofen erfordert aber eine gewisse Schulung, denn es zeigte sich, dafs auch tüchtige Arbeiter bei Einhaltung der erkannten richtigen Verhältnisse doch erst nach einigen Versuchen eine gute hochgradige Schmelze zu Stande brachten. Diese meine Erfahrungen stimmen auch mit denen anderer Fachgenossen überein, soweit ich mir Kenntnifs davon verschaffen konnte.

Ein Ueberschufs an Koks bei der Schmelze dürfte nothwendig sein, weil dessen Kohlenstoff jedenfalls schwieriger auf die Zersetzung einwirkt als jener der Kohle. Diese Einwirkung beginnt auch erst zu einer Zeit, wenn die Schmelzmischung schon ziemlich heifs ist und darum erfolgt die Zersetzung jetzt rasch, wodurch sich wohl das schnelle Flüssigwerden der Masse erklärt. Von den sonstigen Eigenschaften der Koksschmelzen sei erwähnt, dafs sich diese meist schon beim äufseren Ansehen von Kohlenschmelzen unterscheiden; sie sind lichter als letz-

tere und zeigen oft eine röthliche Farbe, ohne dafs sie dabei als „verbrannt“ bezeichnet werden können. Sehr leicht kommt es bei ihrem Erstarren vor, dafs sich Krusten schalig absondern, welche dann stets eine niedere Alkalität aufweisen. Die Causticität der Schmelze fand ich durchschnittlich um $^1/_4$ bis $^1/_5$ geringer als bei Kohlenschmelzen. Die Lösung derselben war bald hellgelblich, bald dunkelbraungrün, ohne dafs ich einen Zusammenhang mit der Höhe der Alkalität nachweisen konnte. Schwefelnatrium war nur in Schmelzen von höchster Alkalität, also über 97°, nachzuweisen, wobei man die Alkalität in der Art vermittelte, dafs eine Lösung der Schmelze eingedampft, calcinirt und der nun bleibende Rückstand zur Bestimmung verwendet wurde. Selbstverständlich enthielt keine der Schmelzen Cyan.

Um den Gesammteisengehalt festzustellen, führte ich mehrere Untersuchungen aus und fand dabei:

Eisen in der gesammten Koksschmelze . . .	0,600 Proc.
Eisen im Löslichen der Koksschmelze . . .	0,016 „

Vergleicht man damit den Eisengehalt hochgradiger Kohlenschmelzen, die sonst aus denselben Rohstoffen dargestellt waren, so ergibt sich:

Eisen in der gesammten Kohlenschmelze . .	0,360 Proc.
Eisen im Löslichen der Kohlenschmelze . .	0,029 „

Mithin zeigt sich, dafs die Koksschmelze im Ganzen bedeutend mehr Eisen enthält als die Kohlenschmelze, nur im Löslichen vermindert es sich auf die Hälfte und darauf kommt es bei der Sodaerzeugung wohl nur an. Der Mehrgehalt an Eisen im Unlöslichen der Koksschmelze erklärt sich zum Theil aus dem gröfseren Eisengehalte des Koks, wie nachstehende Zahlen deutlich zeigen:

Trockene Karwiner Kohle enthält im Mittel	0,6 Proc. Eisen
Trockener Koks rund	0,9 „ „

mithin die anderthalbfache Menge von der Kohle. Wie weiter unten zu ersehen, wurde bei Anwendung eines guten Koks zur Schmelze, statt der eingangs erwähnten Abfälle der Eisengehalt des Löslichen bedeutend niederer gefunden.

Durch Carbonisiren und vorhergegangene Oxydation der Rohlauge mit Luft wird bekanntlich das in Form von Ferrocyannatrium vorhandene Eisen nicht ausgeschieden. Es blieb nun wissenswerth, das Verhalten der Laugen von Koksschmelzen beim Carbonisiren zu beobachten, die doch frei von Cyanverbindungen waren. Ein Versuch im Laboratorium, mit einer kleinen Menge ausgeführt, ergab nachstehende Zahlen, und zwar beziehen sich diese auf Schmelze, die mit gutem Koks gemacht wurde.

Eisen im Löslichen der Koksschmelze . . .	0,0036 Proc.
Eisen in der Fällung vom Carbonisiren . .	0,0034 „
Eisen in der carbonisirten Lauge	0,0002 Proc.

(Alle Zahlen berechnet auf ursprüngliche Schmelze.)

Nach dieser Erfahrung wäre man also durch Oxydation und Carboni-

siren der Rohlaugen in der Lage von Koksschmelzen fast eisenfreie Lösungen und mithin auch sehr eisenarme Soda zu erhalten, da sich beim ferneren Verkochen der Laugen doch nur wenig Eisen von den Pfannen und Werkzeugen löst. Der allgemeinen Einführung des Koks als Rohstoff zur Sodamischung steht wohl sein höherer Preis, als auch die Vermehrung der Arbeitskosten entgegen, da in Folge der längeren Schmelzdauer während derselben Zeit weniger Schmelzen erzeugt werden können, als bei Anwendung von Kohle, es sei denn, dafs die Schmelzöfen entsprechend umgestaltet werden.

Rauchverzehrender Drehrost.

Dieser von *L. Hopcraft* angegebene Rost (Fig. 11 und 12 Taf. 28) soll nach ***Revue industrielle*** vom 25. Mai 1889 bei äufserst sparsamem Brennmaterialverbrauch die Verzehrung des Rauches in wirksamer Weise ermöglichen. Unsere Quelle gibt an, dafs, da die ersten Versuche mit diesem Roste an Bord des ***Lotus*** günstig ausgefallen sind, die Eigenthümerin, die ***Victoria Steamboat Association***, beabsichtigt, den Rost auf weiteren acht ihrer Dampfer zu verwenden und auf eine jährliche Ersparnifs von 100000 Franks hofft.

Der Drehrost besteht im Wesentlichen aus einem etwas geneigt liegenden kreisförmigen Roste, mit der Neigung nach der Kesselseite hin. Er ist aus concentrischen Ringen gebildet, die annähernd 76^{mm} hoch und 12^{mm} stark und auf einem Rippenkreuz gelagert sind. Der zum Durchströmen der Luft gebildete Schlitz ist 6^{mm},5 weit. In der Mitte des Rostes befindet sich eine 0^{m},25 weite Oeffnung, durch welche das Brennmaterial stetig eingeführt wird. Letzteres wird in den vorne befindlichen, stets gefüllt gehaltenen Trichter, aufgegeben und durch eine stetig langsam sich drehende, aus beweglichen Gliedern bestehende Schnecke dem Roste zugeführt. Die Drehung wird durch Schnecke und Schneckenschraube bewirkt. Von demselben Triebwerke aus wird durch Räderübertragung und durch eine geschlungene Kette die Bewegung des Rostes bethätigt. Um diese Bewegung zu erleichtern, ist, wie aus der Figur ersichtlich, eine Reibungsrollenvorrichtung angeordnet.

Es ist ersichtlich, dafs die Feuerung vollständig selbsthätig ist. Besondern Werth erhält diese Vorrichtung bei künstlich verstecktem Zuge, der bei Seefahrzeugen bekanntlich vielfach zur Verwendung kommt (1888 **270** *481). Wenngleich der Rost sich für jede Kohlensorte eignet, so ist er doch insofern vortheilhaft, als er auch die Verwendung der billigen mageren Kohle anstandslos gestattet.

Die Leistungen des *Hopcraft*'schen Drehrostes sollen sich bei zwei Vergleichsversuchen mit gewöhnlicher Feuerung (welche? ist nicht angegeben) für den *Hopcraft*'schen Rost günstig stellen, da die Verdampfung des Wassers auf 1^{qcm} und Stunde für gewöhnliche Feuerung 4,35 und 10^{k} gegen 4,95 und 11^{k},2 für eine *Hopcraft*-Feuerung betrug.

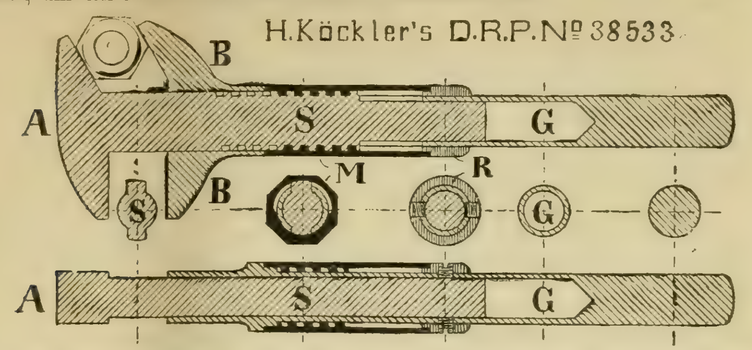
Köckler's geschmiedeter stählerner Schraubenschlüssel.

Der in der Textfigur dargestellte Schraubenschlüssel von *H. Köckler* (D. R. P. Nr. 38533) ist in seinen Haupttheilen aus Stahl geschmiedet.

Da die Stellvorrichtung unabhängig vom Griffe angeordnet wurde und der Griff *G* ***nicht*** drehbar ist, so ***ist jede unbeabsichtigte Verstellung der Maulweite während des Gebrauches***, somit auch das Abgleiten des Schlüssels ***unmöglich***, wodurch eine Reihe von Uebelständen wegfallen.

Die Stellmutter *H* gestattet ein kräftiges Umfassen mit der ganzen Faust und ein festes Anziehen im Gegensatze zu solchen Constructionen, deren Stellvorrichtungen nur mit Daumen und Fingerspitze zu erfassen sind. — Das kräftige Flachgewinde bewirkt eine schnelle Verstellung der Maulweite. Der

Stiel *S* hat ***im Gewindetheile dieselbe Stärke und Querschnittsform wie im Führungstheile***, um ein Abbrechen der Schraube auszuschliefsen.



Die *gerade* Stellung des einen und die *schräge* Stellung des anderen Maules gestatten eine ***mannigfache*** Verwendbarkeit dieses Schraubenschlüssels.

Die üblichen Ausführungsgröfsen sind:

Ganze Länge in cm	25	30	35	40
Maximal-Spannweite mm	35	50	65	75
Stärke des Stieles mm	26 × 16	30 × 20	34 × 23	34 × 23

Baumwollindustrie der Welt.

Ueber die Spindeln, Webstühle und Zwirnspindeln aller industriellen Länder der Erde gibt *Ellison*, wie *Das Deutsche Wollengewerbe* in Nr. 63 mittheilt, für 1888 folgende Zahlen: Spindeln: England 42 740 000, europäischer Continent 23 380 000, amerikanische Union 13 525 000, Ostindien 2 490 000, Summa 81 135 000. Dazu sind zu rechnen: Canada, Mexico, Südamerika etwa 600 000, Japan etwa 100 000, Gesammtzahl aller Spindeln der Welt 82 835 000; 1884 76 685 000, Vermehrung 6 150 000. Alle Länder haben eine Vermehrung der Spindelzahl erfahren, mit Ausnahme der Schweiz, wo sie sogar um etwa 120 000 Spindeln zurückgegangen ist. Auf dem europäischen Continent ist Deutschland mit etwa 5 500 000 Spindeln an die erste Stelle gerückt, Frankreich nimmt mit 5 200 000 die zweite Stelle ein. — Die Weberei und Zwirnerei sind von der Statistik auffallend vernachlässigt; es gibt über diese zwei Industriezweige keine zuverlässigen Angaben. Man weifs nur, dafs die Anzahl der Webstuhle sich in England um etwa 70 000, in Deutschland um etwa 7000, in Oesterreich um etwa 4000, in Frankreich um etwa 3000 vermehrt hat. Die Gesammtzahl aller mechanischen Webstühle in Europa wird man auf mehr als 1 Million schätzen dürfen, davon etwa 600 000 in England.

Bücher-Anzeigen.

Sammlung von Vorrichtungen und Apparaten zur Verhütung von Unfällen an Maschinen. 42 Tafeln mit französischem, deutschem und englischem Text. Mühlhausen. C. Dettloff's Verlag.

Wenn zur Zeit, in welcher in Berlin auf einer eigenen „Ausstellung zur Verhütung von Unglücksfällen“ eine ungetheilte, und in Paris auf der Weltausstellung dem Gegenstande des vorstehend angeführten Werkes eine hervorragende Aufmerksamkeit geschenkt wird, so wird darin die „Gesellschaft zur Verhütung von Fabrikunfällen in Mühlhausen“ eine Rechtfertigung der von ihr ausgegangenen, lange Zeit nur wenig beachteten, sogar hin und wieder als undurchführbar angefeindeten Bestrebungen erblicken (1889 **273** 15).

Das vorliegende Werk erstattet in drei Sprachen Bericht über die bisherige Thätigkeit genannter Gesellschaft und beschreibt in Wort und Bild die zur Verwendung gekommenen einschlagenden Constructionen, mit Ausschlufs derjenigen, welche sich in der Praxis weniger bewährten.

Der erste Abschnitt ist den Motoren, der zweite den Transmissionen gewidmet. Dann folgen die Aufzüge mit einer grofsen Menge von Fangvorrichtungen, wie sie auch im Bergwerksbetriebe zur Verwendung kommen. Die weiteren Abschnitte behandeln die so besonders wichtigen Arbeitsmaschinen für Holz-, Gewebe-(Textil-)Industrie. Zum Schlufs werden noch einige Sicherheitsvorrichtungen für verschiedene Gewerbe besprochen.

Der Preis des Werkes ist bezüglich des Gebotenen ungewöhnlich niedrig gestellt, da der Verein dem Werke eine möglichst grofse Verbreitung zu geben wünscht. Wir schliefsen uns diesem Wunsche gerne an und sind überzeugt, dafs das Werk in jedem mechanischen Betriebe Nutzen stiften und die geringe Auslage reichlich lohnen wird.

Die Bleichmittel, Beizen und Farbstoffe. Eigenschaften, Prüfung und praktische Anwendung auf Baumwolle, Wolle, Seide, Halbwolle, Halbseide, Jute, Leinen etc. von Dr. *J. Herzfeld.* 268 S. geb. 5 Mk. Berlin. S. Fischer.

Das vorliegende Werk bildet den auch für sich käuflichen ersten Theil von „Das Färben und Bleichen“, dessen zweiter Theil das einschlägige Maschinenwesen enthalten soll.

Das Werk ist zunächst für des Verfassers Schüler an der höheren Webeschule bestimmt, doch hat derselbe „versucht, dem Bildungsstande des Färbens in Deutschland zu entsprechen, und schwierige theoretisch-wissenschaftliche Auseinandersetzungen vermieden, und so das Werk gröfseren Kreisen dienlich gemacht.“

Unter „Bleichmittel“ (S. 1 bis 44) werden zunächst die bleichenden Stoffe, dann die Hilfsmittel zum Bleichen, sowie schliefslich die Vorbereitungsmittel zum Bleichen behandelt. Die „Beizen“ (S. 45 bis 100) werden in anorganische und organische eingetheilt. Die „Farbstoffe“ (von S. 100 ab) hat der Verfasser nach den Farben klassificirt, was sich durch den Zweck und die Anlage des Werkes wohl rechtfertigen läfst.

Solche Werke, für gröfsere Kreise der Praxis von fachmännischer Seite klar und kurz geschrieben, sind ein Bedürfnifs und eine Wohlthat für unsere Industrie, insbesondere da, wo, wie auf dem vorliegenden Gebiete, noch so viel Geheimthuerei herrscht. Wenn der Verfasser seine Aufgabe in der dem Zweck entsprechenden Beschränkung auch im Ganzen recht gut gelöst hat, so möchten wir ihm dennoch empfehlen, das gewifs löbliche Bestreben nach kurzer Fassung des Textes dem Bestreben nach Deutlichkeit etwas mehr unterzuordnen und sich einige Worte mehr zu gestatten, wenn dadurch das Verständnifs erleichtert und die Ausdrucksweise folgerichtiger wird.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neues im Hochbauwesen.

Patentklasse 37. Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die weit gehende Verwendung von Eisen, namentlich in der Gestalt eiserner Träger im Hochbau hat die Ausbildung besonderer Formen für den Eisenbau hervorgebracht. Besonders wird darauf Bedacht genommen, die eisernen Träger unter Sicherung gröſster Tragfähigkeit möglichst leicht herzustellen. Unter diesem Gesichtspunkte ist die Herstellung eiserner Träger mit wellenförmig ausgebauchtem Stege nach dem Patent von *W. Daehr* in Berlin (*D.R.P. Nr. 46414 vom 20. April 1888) beachtenswerth. Fig. 5 und 6 zeigen das Profil eines Trägers von 50^{cm} Höhe mit wellenförmig ausgebauchtem Stege von 7^{mm} Stärke in der Mitte und 8^{mm} Stärke an den Flanschen dargestellt. Die Ausbauchung bezieh. Entfernung der äuſsersten Faser von der senkrechten Symmetrieachse des Profils beträgt bei einer Wellenlänge von $b = \frac{H}{2} = \frac{50}{2} = 25^{cm}$ rund $2^{cm},2$ und nimmt nach den Flanschen zu allmählich ab, bis sie zuletzt ganz verschwindet, um den Steg in alter Weise in die Flanschen übergehen zu lassen. Die Knickfestigkeit des Profils ist gleich derjenigen des früheren mit 18^{mm} Stegstärke.

Die Verringerung des Gewichtes beträgt rund 27,7 Proc., die Materialersparniſs aber selbst nach Abzug desjenigen Theiles, der durch die Verringerung des Widerstandsmoments gegen Biegung als aufgehoben betrachtet werden muſs, immer noch 12,5 Proc. des Gesammtgewichtes des früheren Profils.

Das Profil ist mit Rücksicht auf die Wiederverwendung der alten Walzen in seiner ganzen Höhe um $18 - 8 = 10^{mm}$ geschwächt gedacht, weil alsdann die Ränder der alten Walzen nur um je $\frac{10}{2} = 5^{mm}$ abgedreht zu werden brauchen, um für die Herstellung des neuen Profils verwendbar gemacht zu werden.

Für die Herstellung der wellenförmigen Ausbauchung des mit einer gleichmäſsigen Stärke von 8^{mm} ausgewalzten Steges und der Verringerung seiner Stärke nach der Mitte zu, entsprechend der Ausbauchung bis auf 7^{mm}, ist dann nur noch für jede Walzenstraſse ein neues Walzenpaar erforderlich, dessen Beschaffung die Gesammtherstellungskosten nur um ein Geringes erhöhen kann.

Es muſs hier jedoch noch hervorgehoben werden, daſs die Materialersparniſs sich noch um rund 1,5 Proc. gröſser ergibt, wenn man die Flanschen in alter Breite stehen läſst, d. h. also, die in die Walzen eingeschliffenen Profile derselben unter gleichzeitiger Abdrehung der Walzenränder um das gleiche Maſs vertieft, um welches der Randhalbmesser verkürzt wird.

Bei unveränderten Flanschen berechnet sich die Verringerung des Widerstandsmoments des ganzen Profils zu rund 10 Proc., diejenige des Gewichtes zu rund 23,9 Proc., die Materialersparnifs am ganzen Profil mithin zu rund 13,9 Proc.

Noch günstiger stellt sich die Materialersparnifs, wenn es möglich ist, die Flanschen um je 3mm zu verstärken. Das Widerstandsmoment bleibt dann nur noch um 2,6 Proc. hinter dem früheren zurück, und die Materialersparnifs berechnet sich zu rund 18 Proc.

Ferner ist noch darauf hinzuweisen, dafs mit der jetzt für den Steg gefundenen Form zugleich ein Mittel gegeben ist, Profile von noch gröfserer Höhe, als bisher üblich, hinsichtlich der Materialausnutzung zweckmäfsig herzustellen.

Um den Uebelstand eiserner Wellblechdächer, das Abtropfen, zu beseitigen, bringt *W. Lorenz* in Karlsruhe (* D. R. P. Nr. 46178 vom 19. Juli 1888) eine Verkleidung an, welche völlig aus Abfallholz nur durch Nagelung hergestellt werden kann.

In die Wellen *a* des Daches (Fig. 7) werden in gewissen Abständen (etwa 1m,5) Träger *b* eingepafst. Dieselben sind aus einzelnen stumpf gegen einander stofsenden Stücken gebildet, welche auf beiden Seiten mit Latten *c c*, von unten mit einem rechts und links vorstehenden Bandeisen *e* so benagelt sind, dafs ein zusammenhängender Bogen gebildet ist, welcher sich frei, ohne jede Befestigung oder Verbindung, mit dem Wellblech oder dessen Verstrebung gegen die Auflager des Daches stützt und in sich stark genug ist, die Verkleidung zu tragen. Diese besteht aus Brettern *d*, welche in die zwischen den Latten *c c* und Bandeisen *e* gebildeten Nuthen eingeschoben werden, bis die Wölbung des Daches bis oben hin damit geschlossen bezieh. verkleidet ist. Eine Befestigung dieser Bretter oder Verkleidung ist nicht erforderlich. Des besseren Aussehens halber wird die untere sichtbare Fläche mit hellem, eventuell mit feuersicherem Anstrich versehen. Der Zwischenraum zwischen Wellblech und Verkleidung kann nach Bedarf mit schlechten Wärmeleitern, z. B. Schlackenwolle oder anderem Materiale, ausgefüllt werden.

So wenig Eingang in die Praxis die Verwendung von Baugerüsthaltern, welche eine gröfsere Sicherung der Gerüste, wie auch deren leichteren und billigeren Aufbau bezwecken, auch gefunden hat, so werden doch immer neue Formen für dieselben in Vorschlag gebracht, da thatsächlich ein Bedürfnifs nach einem solchen Halter vorliegen soll.

K. Birmelin in Lörrach, Bayern (* D. R. P. Nr. 45871 vom 23. Mai 1888) bringt die in Fig. 8 dargestellte Einrichtung in Vorschlag, um die stehenden und liegenden Stangen rasch, fest und sicher zu verbinden, deren böswillige Entfernung durch Anwendung eines Gesperres verhindert wird, dessen Handhebel *b* deshalb abnehmbar ist.

In einem gabelförmigen Gufsstück *A*, das unten in den stählernen

Haken *h* endigt und dessen Spitzen mit je zwei Zähnen *z z* ausgerüstet sind, ist ein schmiedeeiserner oder stählerner Bolzen *b* drehbar angeordnet, mit dem ein fein gezahntes Sperrrad *r* fest verbunden ist, und dessen verstärkter mittlerer Theil eine Durchbohrung zeigt, in welche ein Handhebel *l* eingesteckt werden kann. Aufserdem ist an dem Bolzen *b* einerseits mittels einer eingeschraubten Oese eine Kette *k* befestigt, die, nachdem das starre Stück *A* mit dem Haken *h* in die stehende Gerüststange eingeschlagen worden, um diese herumgeschlungen und in eine am anderen Ende des Bolzens angebrachte, entsprechend geformte Nase *n* derart eingehängt wird, dafs die liegende Stange auf dieselbe zu ruhen kommt. Bewegt man nun den Handhebel nach unten zu, so wird der Bolzen gedreht und die Kette auf ihn aufgewickelt; der Obertheil des Stückes *A* fafst in der Folge die liegende Stange mit den Zähnen *z* und drückt sie fest an die stehende an.

Zur Verhinderung des Zurückdrehens ist in dem Stücke *A* die Sperrklinke *s* angebracht, die in das Sperrrad *r* einfällt.

Der in Fig. 9 abgebildete Gerüsthalter von *Fr. Traebert* in Rathenow (*D. R. P. Nr. 48112 vom 6. Februar 1889) hat die Form einer Zange, bei welcher die zu den Schenkeln CC_1 rechtwinkelig stehende Klaue kk_1 den senkrechten Gerüstbaum umfafst und mit den an den Innenseiten der Klaue befindlichen Dornen sich fest in den Gerüstbaum eindrückt, wenn der auf den Schenkeln CC_1 verschiebbare Spannring *E* angezogen wird, welcher auch das selbsthätige Oeffnen der Klaue verhindert. Die Schenkel CC_1 sind am unteren Ende aufwärts gebogen, zum Zwecke, das Querholz aufzunehmen. Das Herausfallen der Querhölzer aus dem aufgebogenen Theile der Schenkel CC_1 wird durch eine Schliefsvorrichtung verhindert, bestehend aus einem an dem Schenkel *C* bei *a* drehbar befestigten federnden Eisenstabe *D*, welcher in den gezahnten Theil *z* des Schenkels *C*, entsprechend der Stärke der Querhölzer, eingestellt werden kann. Nahe an dem Drehbolzen *a* schliefst der Stab *D* sich der Biegung des Schenkels *C* an, während er nach dem anderen Ende eine nach aufsen geschweifte Form erhält, damit er beim Eindrücken in den gezahnten Theil *z* auch an dem Gerüstbaum seitlich vorbeikommen kann.

Die Handgriffe bei Anwendung des Gerüsthalters sind sehr einfach. Derselbe wird an den Schenkeln erfafst und das Oeffnen der Klaue durch Drehen der Schenkel CC_1 um den Bolzen *b* bewirkt, dann die Klaue um den Gerüstbaum gelegt und nun der Spannring angezogen. Wenn die Klaue festsitzt, wird das Querholz in den aufgebogenen Theil der Schenkel gelegt, der Stab *D* über das Querholz genommen und unter einen Zahn *z* gedrückt.

Bei Leitergerüstträgern werden meist zwei Klauen mittels Schraube gegen die Leiterstange geprefst, wobei eine Parallelführung der angewendeten zwei Träger mittels eines Scherenkreuzes vermittelt wird.

Durch Anwendung zweier Träger wird die Vorrichtung aber sehr unhandlich, auch ist das Schrauben umständlich. Durch die Erfindung von *W. Heist* in Edenkoben, Rheinpfalz (*D. R. P. Nr. 47202 vom 24. April 1888) soll nur ein Leitergerüstträger geschaffen werden, welcher möglichst leicht herzustellen, einfach zu handhaben ist und sich selbsthätig befestigt. Die Anordnung ist in Fig. 10 und 11 dargestellt.

Auf der Eisenschiene b sind um b_2 drehbar die beiden Schenkel a befestigt. Erstere ist aufserdem mit einem Schlitz b_3 versehen, in welchem ein Klötzchen mit Zapfen z auf- und abschiebbar ist. Letzterer verbindet die einen Enden der beiden Streben f mit einander, deren andere Enden mit denen der Schenkel a durch Bolzen a_1 verbunden sind. Durch Flügelmuttern z_2 bezieh. a_2 können die verschiedenen Stellungen der Schenkel bezieh. Streben festgestellt werden. Aufserdem ist mit Zapfen z der Leitersprofshaken z_1 in Verbindung, während mit dem Bolzen a_1 die Leiterbaumhaken a_3, welche innen mit Spitzen versehen sind, die beim Gebrauche in den Leiterbaum eingreifen, verbunden sind. Am oberen Theile der Eisenschiene b ist eine zweite wagerechte Schiene i befestigt, welche, da die Leiter gewöhnlich schräg steht, gegen die Schiene b etwas geneigt ist. Diese Schiene i wird durch Strebe k getragen und ist vorn rechtwinkelig abgebogen, damit, wenn die Bretter daraufgelegt werden, dieselben gegen Herausfallen gesichert sind.

Die Vorrichtung wird beim Gebrauche mit dem Leitersprofshaken z_1 in die entsprechende Sprosse eingehängt und durch die eigene Schwere gleitet nun Schiene b mittels Schlitzes b_3 an dem Zapfen z nach abwärts, was zur Folge hat, dafs die Leiterbaumhaken a_3 sich fest gegen die Leiterbäume drücken, so dafs ihre Spitzen in dieselben eingreifen. Nach dem Einhängen können dann die Schrauben $z_2\,a_2$ angezogen werden.

Zur gröfseren Sicherheit bei höheren Gerüsten wird die folgende Einrichtung verwendet. Schiene i erhält an ihrem äufseren Ende eine Bohrung, in welche eine Stange mittels ihres Zapfens eingesteckt und durch Einschieben eines Riegels in ein Oehr festgehalten wird. Am oberen Ende der Stange ist eine Kette angebracht, welche um die gegenüberliegende Leitersprosse gewunden und dann eingehakt wird. Am inneren Theile der Stange ist eine Schiene befestigt, zwischen welche und die Stange ein Brett eingeschoben und dadurch eine Rückwand gebildet wird.

Die unter dem Namen ***Rabitzputz*** allgemeiner bekannte und in der Neuzeit wohl bei Ausführung feuersicherer Bauten stets angewandte Bekleidung der Wände und Zwischendecken mit Drahtgewebe, auf welches geputzt wird, hat durch den Erfinder *C. **Rabitz*** in Berlin (*D.R.P. Nr. 46887 vom 22. März 1888) eine weitere Ausbildung erfahren. Die Benutzung von Putz mit Putzträgern aus Drahtgewebe zur Bekleidung von Wänden, Säulen, Röhren, Kesseln u. s. w. unter Belassung von

isolirenden Luftschichten hat sich als sehr feuersicher erwiesen, so lange nicht durch irgend welche gewaltthätigen Eingriffe eine Beschädigung des Putzes stattfindet. Tritt aber ein solcher Fall ein und wird hierdurch ein Theil des Mörtelbewurfes zertrümmert, so kann die Flamme, selbst wenn das Drahtgewebe hierbei nicht mit zerrissen wurde, durch die weiten Maschen desselben hindurch nunmehr unbehindert an die zu schützende Säule, Wand o. dgl. schlagen.

Ferner hat es sich hierbei herausgestellt, dafs es praktisch Schwierigkeiten bietet, dem zum Theil durch das Drahtgewebe hindurchgedrückten Mörtel durchweg eine gleiche Dicke zu geben, so dafs also auch die Isolirschicht eine ungleichmäfsige Weite zeigt, was naturgemäfs auch einen ungleichmäfsigen Feuerschutz mit sich bringt.

Dieser unsicheren Wirkung soll nun dadurch abgeholfen werden, dafs die Mörtelschicht nach innen zu durch eine Drahtgaze begrenzt wird, so dafs einerseits beim Durchdrücken durch das äufsere weitmaschige Drahtgewebe der Mörtel nicht in den Isolirraum hinabfallen kann, sondern eine ganz gleichmäfsig starke Schicht entsteht, und andererseits selbst in dem Falle, wo die Mörtelschicht durch Gewalt eine Zertrümmerung erfährt, die Flamme doch nicht an den zu schützenden Bauconstructionstheil gelangen kann, da die ganze freimaschige Drahtgaze ein Hindurchschlagen der Flamme wirksam verhindert, wie dies von den Sicherheitslampen für Bergwerke, Gasfabriken u. s. w. her bekannt ist.

Die neue, durchaus feuerfeste Ummantelung kennzeichnet sich also dadurch, dafs der zu schützende Eisen- oder Holzconstructionstheil, z. B. eine Säule, in einem Abstande von 3 bis 4^{cm} zunächst mit einem Mantel von Drahtgaze umgeben wird. In einem weiteren Abstande von 3 bis 4^{cm} wird dann erst das als eigentlicher Putzträger dienende Drahtgewebe von etwa 2^{cm} Maschenweite angebracht.

Der Raum zwischen der Drahtgaze und dem grobmaschigen Traggewebe wird von unten auf mit Mörtel aus Cement mit Grand, Salz oder Blutlaugensalz oder mit Mörtel von Gyps, Kalk, Grand, Salz, Chamottemehl u. s. w. ausgetragen und das Traggewebe hierbei gleichzeitig mit verputzt.

Die feinmaschige Drahtgaze *A* ist gemäfs Fig. 12 in einem Abstande von etwa 3 bis 4^{cm} von dem Unterzuge *U* angeordnet. Diese Drahtgaze wird in gleichem Abstande von dem grobmaschigen Drahtgewebe ***B*** umgeben, welches als eigentlicher Putzträger dient. Der Raum zwischen der Drahtgaze *A* und dem Drahtgewebe ***B*** wird mit Mörtel ausgefüllt. Dieser wird auch gleichseitig aufsen auf das Drahtgewebe ***B*** in geeignet dicker Lage aufgetragen und die Oberfläche desselben entweder glatt geputzt oder bei Säulen durch Anwendung geeigneter Schablonen, welche sich oben und unten an Lehren führen, auch gleich ein architektonisches Fufsgesims oder ein einfaches Capitäl hergestellt bezieh.

bei den Unterzügen eine geeignete Profilirung der Ecken und Kanten mit ausgezogen.

Es läfst sich auf diese Weise der Ummantelung das Aussehen eines architektonisch gegliederten massiven Unterzuges bezieh. einer Säule geben und somit neben der Erzielung eines feuerfesten Schutzes gleichzeitig auch die unästhetische Wirkung umgehen, welche z. B. eine dünne eiserne Säule als Stütze schwerer Gebälke darbietet.

Selbst wenn durch einen gewaltthätigen Eingriff der Mörtel zum Theil heruntergerissen wird, kann die Flamme doch niemals bis an den zu schützenden Bauconstructionstheil heranzüngeln, da die feine Drahtgaze *A* dies in der von den Sicherheitslampen für Bergwerke, Gasfabriken u. s. w. her bekannten Weise unbedingt verhindert.

Statt der Verblendziegel schlägt ***A. Böckel*** in Erfurt gemäfs der Patentschrift Nr. 47018 eiserne hohle Ziegel vor, welche auf den beiden Lagerflächen mit Löchern bezieh. Hohlzapfen versehen sind, um durch das Einpressen derselben die Verbindung zu sichern.

Das so vielfach bearbeitete Problem der Herstellung eines dichten Schlusses von Fenstern und Thüren wird neuerdings wieder in eigenartiger Weise zu lösen gesucht. ***A. Kersten*** in Hannover (*D. R. P. Nr. 46379 vom 1. April 1888) will den Abschlufs dadurch bewirken, dafs Façoneisen sich gegen einander einklemmen. Nur die Façoneisen auf dem einen Theile des Fensters sind starr und unbeweglich befestigt, die anderen dagegen beweglich und elastisch auf dem anderen Theile des Fensters derartig befestigt, dafs sich beim Schliefsen des Fensters die elastischen Façoneisen gegen die starren pressen und die Fugen dadurch immer schützen und decken, auch wenn eine Verschiebung durch Verziehen der Rahmenhölzer eingetreten ist. Die beweglichen Façoneisen sind dabei entweder in sich federnd construirt, oder sie sind um Endzapfen drehbar und mittels besonders angeordneter Federn an willkürlicher Drehung gehindert.

Derselbe Erfinder verhindert bei einer anderen Ausführung (*D. R. P. Nr. 46602 vom 21. Januar 1888) die Bildung von Spalten durch Anwendung von zapfenartig in den gegenüber liegenden Rahmen eingreifende Leisten.

Der Verschlufs und die Verstellung von Oberlichtfenstern mit wagerechter Drehachse wird nach der Construction von ***F. Kolbe und Comp.*** in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 47654 vom 25. Juli 1888) bewirkt gemäfs Fig. 13 durch einen am Fensterrahmen drehbar befestigten gezahnten Bügel ***B***, der sich durch sein eigenes Gewicht mit seinem ersten Zahn *o* über eine am Fensterflügel befestigte Nase *e* legt. Der Fensterflügel läfst sich öffnen, wenn dieser Bügel angehoben und dadurch die Nase *e* von dem Zahn *o* frei wird, so dafs der Fensterflügel ohne Hindernifs sich unter dem Bügel bewegen läfst.

Das Anheben des Bügels wird bewirkt durch Drehung der zwischen

zwei an dem Fensterflügel angenieteten Lappen *p p* drehbar gelagerten excentrischen Scheibe *A* in ihre höchste Stellung. Zum Anheben bezieh. Drehen dieser Scheibe bedient man sich einer Stange *s* mit angebogenem Haken, welcher in das Auge *r* gebracht wird. Hat nun die Scheibe und der Bügel die punktirte Lage angenommen, so läfst sich der Fensterflügel um seine Drehachse, durch die Stange *s* gelenkt, frei unter den Zähnen des Verschlufs- bezieh. Verstellbügels so weit fortbewegen, bis ein am Fensterflügel in der Nähe der Drehachse angenieteter Winkel von dem Fensterrahmen an der weiteren Bewegung gehindert wird. Da bei diesem Vorgange der Bügel auf der Rolle *A* ruht, ist kein Hindernifs vorhanden, welches die Bewegung hemmen könnte.

Soll das Fenster nicht ganz geöffnet werden, sondern eine andere beliebige Lage einnehmen, so verfährt man in folgender Weise: Das Fenster wird erst ganz geöffnet. Nachdem man nun durch Loslassen der Stange *s* die Scheibe in ihre tiefste Lage sinken läfst, sinkt auch der Bügel *B* durch sein eigenes Gewicht auf die Nase *e*. Durch die mit ihrem Haken in dem Auge *r* der Scheibe *A* hängende Stange bewegt man nun, ohne die Scheibe anzuheben, den Fensterflügel um seine Drehachse in der Zahnrichtung, wobei immer ein Zahn des Bügels nach dem anderen über die Nase *e* schnappt, so lange, bis der Fensterflügel die Lage eingenommen hat, die man demselben zu geben wünscht. Sollte auf das Feststellen des Fensterflügels in jeder gewünschten Lage verzichtet und nur auf das ganze Oeffnen desselben und den Verschlufs Werth gelegt werden, kommt der Bügel entsprechend verkürzt und nur mit dem Verschlufszahn *o* in Anwendung. Ein zu beiden Seiten auf die excentrische Scheibe *A* aufgegossener offener Kranz *g* begrenzt durch Anschlag an die Lappen *p p* die höchste und die tiefste Stellung der Scheibe.

Nach der in Fig. 14 dargestellten Ausführung von ***W. Bubmann und Hirschmann*** in Wassertrüdingen (*D. R. P. Nr. 46329 vom 2. August 1888) besteht die zum Oeffnen und Schliefsen dienende Vorrichtung aus dem Gehäuse *A*, dem Zahnhebel *B* und der Zahnstange *C*, welch letztere in den beiden am Fensterstock befestigten Gehäusen *A* und in der Führungshülse *D* gelagert ist und mit den Stiften *l* des Hebelarmes *E* mittels des Steges *r* verbunden ist. An den Hebelarmen *E E* befindet sich ein zur Aufnahme des am Fensterflügel angeschraubten Führungsstiftes *s s* dienender offener Längsschlitz *a*, während parallel die beiden Hebelarme *E E* mit der Achse *o* zu einem Ganzen vereint sind, deren Drehung die beiden am Fensterstocke haftenden Lager *t t* gestatten. Zum Zwecke des Flügelöffnens drückt man die an dem Zahnhebel *B* drehbar angebrachte Falle *b* bei *x* nach unten, so dafs dieselbe aus der Gehäuserast *i* tritt und frei wird. Bei fernerem Drücken des Zahnhebels *B* nach unten wird die Zahnstange *C* und die mit derselben mittels des Steges *r* verbundenen Hebelarme *E E* in die Höhe

gehoben, wobei beide Hebelarme auf die in denselben gelagerten Führungsstifte *s s* einen gleichzeitigen Druck ausüben, wodurch das Oeffnen des Flügels stattfindet, bis die Führungsstifte *s s* den unteren kurzen Schlitztheil *e e* verlassen haben. In Folge der eigenen Flügelschwere legen sich sodann beide Führungsstifte fest an die Hebelarme an, welche beim Vorgange des Steigens und Fallens beider Hebelarme stets vor- bezieh. nachrücken und dadurch den Flügel bis zu der durch den Zahnhebel *B* bedingten gröfsten erreichbaren Oeffnung in jeder beliebigen Stellung festhalten.

Behufs theilweisen oder gänzlichen Schliefsens des Flügels wird der Zahnhebel *B* nach oben gedrückt, wodurch die den Flügel mitnehmenden Hebelarme *E E* nach abwärts sich neigen. Sobald die an dem Hebel *B* sich befindende Falle *b* in die Rast *i* des Gehäuses *A* fällt, ist durch den dauernd erzeugten Druck auf die Führungsstifte des Flügels ein sicherer Verschlufs erzielt, so dafs ein Oeffnen von aufsen unmöglich ist, so lange das Oberlicht mit dem unteren Triebwerke bezieh. mit der Zahnstange *C* verbunden bleibt. Hebt man den Steg *r* von den Stiften *l* des rechten Hebelarmes *E* weg, so ist der Oberlichtflügel von der Zahnstange *C* befreit.

Revolvirender Apparat zum Bleichen, Kochen, Imprägniren u. s. w.; von Fr. Gebauer in Charlottenburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Der durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 47567 vom 5. December 1888 geschützte Apparat zum Bleichen, Kochen, Imprägniren, Laugen, Dämpfen, Beizen, Färben, Waschen u. s. w. wird durch eine beliebige Anzahl auf einer Drehscheibe angeordneter Kessel gekennzeichnet, welche mit einem gemeinsamen Flottencirculationsapparat (Centrifugalpumpe, Injector u. s. w.) derart verbunden sind, dafs durch entsprechende Schaltung der Drehscheibe entweder:

a) in continuirlicher Folge ein Kessel nach dem anderen behufs Kochung, Ausleerung und neuer Beschickung an das gemeinsame Flottencirculationsrohr angeschlossen bezieh. von demselben abgesondert werden kann;

b) in beliebiger Anzahl zwei und drei Kessel gleichzeitig angeschlossen oder ausgeschaltet werden können.

Den ersten Fall veranschaulichen die Fig. 1 und 2 Taf. 30. Die auf der Drehscheibe *A* angeordneten Kessel *G* sind an die gemeinsame Flottenrohrleitung *B B* durch die Verschlüsse *a* derart angeschlossen, dafs mit Hilfe der Ventile *b*, Dreiweghähne *c* eine Verbindung mit *B B* und *G* hergestellt bezieh. unterbrochen werden kann. Die zwischen

die Rohrleitung eingeschaltete rotirende Pumpe, welche entweder, wie es Fig. 1 und 2 Taf. 30 erkennen lassen, auf der Drehscheibe *A* oder aufserhalb derselben (Fig. 3 und 4 Taf. 30) montirt ist, bewirkt einen Kreislauf der in den Kesseln *G* und der Rohrleitung ***B B*** befindlichen Flotte derart, dafs gleichzeitig eine beliebige Anzahl der vorhandenen Kessel mit Flotte berieselt werden kann. Durch die Rohrstutzen *e* wird das Anschliefsen der Dampfleitung möglich, sobald die Flotte im Kochen erhalten werden soll.

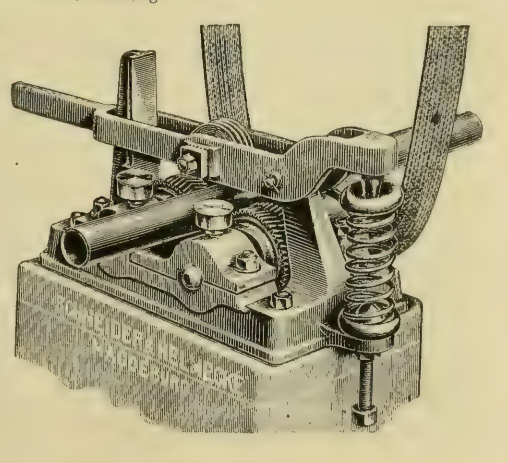
Durch Schliefsung des Ventils *b* eines Kessels, also Absperrung desselben von der gemeinsamen Rohrleitung ***B B***, sowie Einstellung der zugehörigen mit einem Injector *F* verbundenen Leitung durch den Dreiweghahn *c* wird der genannte Injector einen Kreislauf der Flotte in dem Kessel derart herbeiführen, dafs dieselbe aus *G* durch ***E F D*** wieder in den Kessel zurücktritt, ohne die Rohrleitung ***B B*** zu durchlaufen.

Der geringe Inhalt der Kessel (400 bis 500^k Waare) ermöglicht eine Behandlung des Gutes in kleinen Partien, wodurch wiederum eine Abkürzung der Arbeitszeit erreicht wird, da der Kreislauf der Flotte in einem kleineren Kessel wesentlich erleichtert wird und in Folge dessen auch der Inhalt desselben schneller zum Kochen gelangt.

Die zweite unter b) in der Einleitung gekennzeichnete Ausführungsform des Apparates ist in den Fig. 3 und 4 Taf. 30 dargestellt. Auf der Drehscheibe *A* sind vier Kessel angeordnet, von denen sich immer zwei in Kochung befinden, während der dritte gefüllt und der vierte entleert wird. *H. Gl.*

Maschine zum Ablösen des Kesselsteins von Sideröhren.

Mit Abbildung.



Von *Schneider und Helmecke* in Magdeburg wird eine recht brauchbare Maschine ausgeführt, mit welcher der an Sideröhren anhaftende Kesselstein rasch und ohne Verletzung des Rohres abgerieben wird. Diese Maschine besteht nach *Uhland*'s ***Praktischem Maschinen-Constructeur***, 1889 Bd. 22 * S. 101, aus zwei gleichliegenden und nach gleicher Drehrichtung krei-

senden Wellen, auf welchen zwei Schrägzahn- bezieh. Winkelzahnräder als Stütze für das Siederohr dienen, sonst aber nicht im gegenseitigen Eingriff stehen. Diese Bewegung wird dadurch erhalten, dafs blofs ein Riemen über beide Scheiben der einzelnen Wellen geht. Darüber ist ein federnder Gabelhebel gelegt, in welchem eine Rillenrolle etwas schräg gegen die Achse des Siederohres lagert. Hiermit wird ein selbsthätiger, ununterbrochener Vorschub des Siederohres in einfacher Weise erhalten. Die obere Rillenrolle sowie die Winkelzahnräder sind aus Hartgufs gefertigt.

Sprague's und Bentley-Knight's Motor für elektrische Eisenbahnen.[1]

In dem Londoner *Electrical Engineer*, 1888 * S. 502, ist die neueste Anordnung dargestellt, welche die *Sprague Electric Railway and Motor Company* in New York gewählt hat.

Der Motor wird in zwei Gröfsen gebaut, zu 7,5 und 15 HP, welche in ihrer äufseren allgemeinen Erscheinung übereinstimmen. Der Wagen besitzt zwei Motoren von 15 HP. Dieselben können entweder auf bereits vorhandene Wagen, oder auf besonderen angebracht werden. Sie haben die gewöhnliche Anordnung von *Sprague*: sie sind mitten zwischen die Achsen gelegt und biegsam aufgehängt. Sie sind sehr gedrängt und kräftig und zeigen die neuesten dem Bedürfnisse des Strafsenwagenverkehrs angepafsten Verbesserungen. Das Getriebe auf der Ankerwelle greift zur Sicherstellung eines ruhigen Ganges in ein Zwischenrad mit Zähnen aus vulkanisirter Faser ein und das Getriebe auf dessen Achse in das Hauptrad auf der Räderachse. Alle Lager sind selbstölend, staubsicher und lassen sich einzeln abnehmen. Alles ist auf grofse Dauer und rasche Auswechselung berechnet. Die Bürsten lassen sich leicht stellen und sind nach neuen Grundsätzen hergestellt. Jede Bürste besteht aus einer Anzahl flacher, viereckiger Kupferstreifen, die lose in einem Halter durch einen durch die Mitte hindurch gehenden Stift gehalten werden. Die Streifen stellen sich selbst in die Richtung der Bewegung und die Oberfläche des Bürstencontactes stimmt mit der des Stromumschalters überein, worauf die Bürsten liegen.

Ein dicht schliefsender Deckel, der die in einander greifenden Räder einschliefst, kann hinzugegeben werden. Sowohl die sich selbst centrirenden Lager des Ankers, wie die Zwischenlager sind mit Oel- und Staub-Schutz ausgestattet.

Der Wagen von *Bentley-Knight* erhält, wenn starke Inanspruchnahme vorhanden ist, zwei Motoren, deren jeder unabhängig vom anderen eine Achse treibt. Gewöhnlich wird nur ein Motor angewendet,

[1] Vgl. 1887 **264** 140. 208 u. s. w.

der an der einen Wagenachse angebracht wird. So wird zugleich das Gewicht vorwiegend auf die getriebene Achse vereinigt und gutes Anhaften für den Zug gesichert. Jeder Wagen ist ganz unabhängig von dem anderen und kann, wenn er durch einen Zufall dienstunfähig wird, von der Bahn entfernt werden. Auch die Dynamo in der Kraftstation sind von einander unabhängig. Der Motor und das Räderwerk am Wagen arbeiten geräuschlos und sind unsichtbar unter dem Wagenboden angebracht. Geräth ein Wagen von den Schienen, so kann er sich selbst wieder auf dieselben bewegen. Das Motorgestell ist ganz unabhängig vom Wagenkörper und kann an jedem vorhandenen Wagen angebracht werden, ohne dafs etwas abgeschnitten oder geändert zu werden braucht. Der Motor kann von jedem Wagenende aus überwacht werden, wozu nur eine an der Spindel der gewöhnlichen Bremse angebrachte Kette nöthig ist; wird der gewöhnliche Griff der Bremse in der einen Richtung gedreht, so wird die Bremse gelöst und der Wagen in Gang gesetzt; bei der Drehung des Griffes in der anderen Richtung wird der Wagen angehalten und gebremst. Durchweg ist Zahnradübertragung angewendet, die geräuschlos arbeitet. Die Bürsten liegen fest und bedürfen keiner Nachstellung, weder bei wechselnder Ladung, noch bei Aenderung der Fahrtrichtung. Selbst bei schwerster Ladung findet kein Funkenüberspringen statt. Wagen, welche in der Stadt mit 9,6 bis $12^{km},8$ in der Stunde laufen, können in den Vorstädten 32 bis 48^{km} Geschwindigkeit annehmen.

Ueber die Untersuchung und das Verhalten von Cement.

(Schlufs des Berichtes S. 551 d. Bd.)

Dyckerhoff stellte Mörtelproben aus Portland-Cement, Trafsmörtel, Cement-Kalkmörtel und Puzzolan-Cement her, und zwar der Einfachheit halber blofs Zugproben, welche 1) nur im Wasser erhärteten, 2) Proben, die nach 24 Stunden ins Freie kamen, und 3) Proben, die 1 Woche im Wasser erhärteten und dann ins Freie gesetzt wurden. Die Festigkeitsergebnisse sind in Tabelle I (S. 588) mitgetheilt.

Bei der Betrachtung der ersten Rubrik der Tabelle („Normenprobe“) fällt auf, dafs Puzzolan-Cement bei fast gleicher Zugfestigkeit eine wesentlich geringere Druckfestigkeit besitzt, als der Portland-Cement. Aus der zweiten Rubrik ersieht man, dafs Portland-Cement nach 26 Wochen an Festigkeit weit mehr zugenommen hat, als Puzzolan-Cement; Trafsmörtel nimmt an Festigkeit allmählich zu, so dafs nach 26 Wochen die Zugfestigkeit des Cement-Kalkmörtels erreicht wird, dagegen steht er in der Druckfestigkeit hinter Portland-Cement zurück. Die dritte Rubrik erweist, dafs beim Erhärten im Freien der Portland-Cement und der Cement-Kalkmörtel dem Trafsmörtel und Puzzolan-

Cement weit überlegen sind. Dasselbe ergibt sich auch aus der vierten Rubrik. Während Portland-Cement beim Erhärten an der Luft eine höhere Festigkeit erlangt als beim Erhärten im Wasser, verhält sich Trafs und Puzzolan-Cement gerade umgekehrt.

Auch die folgende Versuchsreihe, bei welcher Rheinsand, der durch ein Sieb von fünf Maschen auf den Quadratcentimeter gesiebt war, verwendet wurde, zeigt den Unterschied der verschiedenen Mörtelarten.

Wenn man die Zahlen der Tabelle II bei Erhärtung an der Luft im Zimmer mit den Zahlen der Tabelle I bei Erhärtung im Freien vergleicht, so ergibt sich, dafs nach 4 Wochen bei Erhärtung im Zimmer die Festigkeit bei allen vier Mörtelarten höher ausfällt als bei Erhärtung im Freien. Dies hat jedenfalls seinen Grund in dem langsamen und gleichmäfsigen Austrocknen an der Zimmerluft.

Das Verhalten der Mörtel bei Festigkeitsprüfungen mit 3 Th.

Tabelle I.

Mörtelmischung in Gewichtstheilen	Normenprobe			Zugfestigkeit in k für 1qcm											
	Bindezeit Stunden	Festigkeit nach 28 Tagen k für 1qc		Im Wasser erhärtet. Geprüft nach Wochen				Nach 24 Stunden ins Freie. Geprüft nach Wochen				1 Woche im Wasser, dann ins Freie. Geprüft nach Wochen			
		Zug	Druck	1	4	13	26	1	4	13	26	1	4	13	26
Portland-Cement A 1 : 3 Sand* . .	8	21,4	208,8	17,4	21,4	28,2	28,4	16,8	29,1	28,3	33,5	18,1	24,0	33,3	32,7
Puzzolan- „ I 1 : 3 „ . .	12	20,8	105,6	12,5	20,8	21,8	23,9	4,9	11,0	12,2	16,3	12,2	14,1	20,2	19,3
Portland- „ A 1 : 6 „ + 1/2 Kalkhydrat	—	—	—	8,6	13,0	16,9	19,8	8,9	15,5	18,4	22,3	9,0	14,8	23,3	26,4
Trassmörtel { 1 Vol. Trass, 1 Vol. Kalkhydrat, 1 „ Sand }	—	—	—	1,8	10,7	14,8	19,3	1,8	6,5	12,1	14,8	2,0	7,1	12,4	13,9
Portland-Cement B** 1 : 3 Sand . .	3	21,0	211,2	17,5	21,0	22,7	28,2	16,1	27,6	25,5	35,4	17,6	22,1	30,3	33,9
Puzzolan- „ II 1 : 3 Sand . .	2,5	20,7	136,8	14,4	20,7	22,3	23,4	6,1	12,2	10,6	15,9	13,7	12,6	17,6	19,0

Zu * und **. Die Probekörper derselben Versuchsreihe, welche für die Erhärtung im Freien bestimmt waren, kamen gleichzeitig ins Freie und befanden sich daher bis zur Prüfung stets unter gleichen Witterungsverhältnissen.

Sämmtliche Mörtelmischungen wurden mit Normalsand hergestellt, hatten gleiche normale Consistenz und wurden mit dem *Böhme*'schen Apparat eingeschlagen (150 Schläge mit dem Hammer von 2k). — Die beobachteten vorübergehenden Rückgänge in der Festigkeit sind die Folge von Regenwetter am Erhärtungstermin.

Tabelle II.

Mörtelmischung in Gewichtstheilen	4 Wochen in Wasser erhärtet		1 Woche in Wasser 3 Wochen Luft	
	Zug	Druck	Zug	Druck
Portland-Cement 1:3 Rheinsand . . .	22,1	242,0	38,4	318,0
„ „ 1:6 „ + 1/2 Kalkhydrat.	17,1	152,0	24,3	226,0
Puzzolan-Cement 1:3 Rheinsand . . .	23,5	130,0	19,3	132,0
Trafsmörtel: 1 Vol. Trafs, 1 Vol. Kalk, 1 Vol. Rheinsand	10,7	77,6	11,2	81,6

Sand läfst keinen Rückschlufs ziehen auf das Verhalten fetterer Mischungen, z. B. mit 1 Th. Sand. Es ist charakteristisch, dafs die specifisch leichteren Bindemittel (Roman-Cement, Trafsmörtel, Puzzolan-Cement u. s. w.) bei gleichem Arbeitsaufwande und gleicher Consistenz der Mörtel mit 1 Th. Sand beträchtlich weniger dichte Probestücke geben als mit 3 Th. Sand, während der schwere Portland-Cement mit 1 Th. Sand gleich dichte, oder sogar dichtere Probestücke liefert als mit 3 Th. Sand. In der folgenden Tabelle ist das Gewicht der Würfel von 50qc Fläche angegeben, die mit dem *Böhme*'schen Hammerapparate bei 150 Schlägen hergestellt wurden.

	1:3 Sand	1:1 Sand
Portland-Cement I	801g,0	811g,5
„ „ II	807g,5	807g,5
Roman- „	757g,5	716g,0
Puzzolan- „ I	807g,5	750g,5
„ „ II	796g,0	740g,0
Trafsmörtel: 2/3 Trafs, 1/3 Kalk . .	759g,5	684g,5

In diesen Dichtigkeitsverhältnissen scheint der Grund zu liegen, warum die specifisch leichteren Bindemittel in fetten Mischungen sich ungünstiger verhalten, als man nach der Normenprobe mit 3 Th. Sand erwarten sollte. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs die leichteren Bindemittel in fetteren Mischungen, wie sie angewendet werden müssen, wenn es sich um Wetterbeständigkeit handelt, sich weniger widerstandsfähig erweisen, als man nach der Festigkeitsprobe glauben sollte.

Aus all diesen Thatsachen geht deutlich hervor, dafs die Normen für Portland-Cement nicht dazu dienen können, andere hydraulische Bindemittel unter einander auf ihren Werth zu vergleichen.

Dr. *Schumann* erinnert an seinen Bericht über Schlacken- und Puzzolan-Cement (vgl. 1886 **261** 529) und bemerkt, dafs die Fabrik *Thale* jetzt in eine Actiengesellschaft umgewandelt worden ist und ihr Fabrikat unter dem Namen *Victoria-Cement* in den Handel bringt. Die Behauptung, Puzzolan-Cement von Braunschweig übertreffe an Festigkeit bedeutend die Portland-Cemente, ist darauf zurückzuführen, dafs besondere, sehr fein gemahlene Proben von Puzzolan-Cement mit grob gemahlenen Portland-Cementen verglichen werden.

Schumann untersuchte daher sechs aus diesen Fabriken bezogene Proben und fand die Zugfestigkeit von 20,4$^k/_{qc}$ bis 24,8$^k/_{qc}$ und die Druckfestigkeit in den Grenzen von 105,6 bis 218$^k/_{qc}$. Da diese Resultate das ganze Verhalten der Cemente nicht charakterisiren, wurden die Versuche weiter ausgedehnt. Die Prüfung auf Festigkeit geschah mit Mischungen von 1 Cement : 1 Sand und 1 Cement : 3 Sand. Alle Proben wurden normengemäfs eingeschlagen.

Tabelle I.

Cementsorte	1 Cement : 3 Sand				1 Cement : 1 Sand			
	4 Wochen Wasser		1 Woche Wasser 3 Wochen Luft		4 Wochen Wasser		1 Woche Wasser 3 Wochen Luft	
	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck
Portland-Cement I .	20,8	240,0	31,3	306,0	27,6	344,0	47,8	428,0
Puzzolan- „ I .	21,2	142,0	15,0	152,0	25,1	184,0	20,9	210,0
Portland-Cement II .	24,0	280,0	33,8	360,0	32,1	372,0	51,2	500,0
Puzzolan- „ II .	24,8	218,0	22,1	234,0	32,5	274,0	32,3	340,0

Aus dieser Tabelle sind folgende Schlufsfolgerungen zu ziehen: Bei den Portland-Cementen I und II, welche in der Mischung 1 Cement : 3 Sand im Wasser bezieh. die gleiche Zugfestigkeit haben wie die Puzzolan-Cemente I und II, ist die Druckfestigkeit um 60 bis 100^k höher, bei der Mischung 1 Cement : 1 Sand aber um 100 bis 160^k als bei Puzzolan-Cementen. Beim Erhärten an der Luft ist der Portland-Cement überlegen:

bei 1 : 3 im Zug um 11 bis 16^k, im Druck um 130 bis 150^k
„ 1 : 1 „ „ „ 19 „ 27^k, „ „ „ 160 „ 220^k.

Es wurde ferner die Adhäsion und der Einflufs des Frostes auf die beiden Cemente geprüft. Die bei — 3° C. der Luft ausgesetzten Probekörper von Puzzolan-Cement zeigten Risse. In der folgenden Tabelle sind die Resultate weiterer Versuche zusammengestellt. Die Probekörper wurden nach 24 Stunden ins Freie gesetzt; erst nach 3 Tagen fiel das Thermometer unter Null. Während der Erhärtung trat abwechselnd Thau- und Frostwetter ein.

Mörtelmischung in Gewichtstheilen	Festigkeit nach 28 Tagen				Bemerkungen.
	im Wasser		im Freien		
	Zug	Druck	Zug	Druck	
Portland-Cement I 1 : 3 Rheinsand	22,1	242,0	21,8	250,6	Nach 4 Tagen trat der erste Frost ein.
Puzzolan-Cement I 1 : 3 Rheinsand	23,5	130,0	12,7	82,6	
Portland-Cement II 1 : 3 Rheinsand	25,6	292,0	22,9	224,0	Nach 3 Tagen der erste Frost.
Puzzolan-Cement II 1 : 3 Rheinsand	26,4	210,0	15,7	104,0	

Verputze aus Puzzolan-Cement werden viel leichter rissig als solche aus Portland-Cement, ebenso nützen sich Platten des ersteren Materials leichter ab als die des letzteren. Schlacken- oder Puzzolan-Cement ist eben ein Gemisch aus Schlacke und Kalk, in welchem die Kalkmoleküle neben den Schlackentheilchen liegen und erst durch andauernde Berührung mit Wasser zur Wirkung gelangen, dagegen Portland-Cement ein auf feurigem Wege gebildeter homogener Körper, der seine Erhärtungsfähigkeit entwickelt, sobald er nur einmal den nöthigen Wasserzusatz erhält. Puzzolan-Mörtel aus Schlacke und Kalk zeigt grofse Aehnlichkeit mit einem anderen Puzzolan-Mörtel, nämlich dem Mörtel aus Trafs und Kalk. Vom Trafs-Mörtel ist es ja längst bekannt, dafs er an der Luft schlechter erhärtet als im Wasser.

R. Bosse vertheidigt den *Puzzolan-Cement* (*Thonindustrie-Zeitung*, 1887 Nr. 33 und 34).

Volumenveränderung und Schäden.

Die Volumenbeständigkeit hydraulischer Bindemittel bespricht *L. Tetmajer* (*Bericht über die Nomenclatur und Prüfungsbestimmungen hydraulischer Bindemittel*). Absolut volumenbeständige Bindemittel existiren überhaupt nicht. Alle dehnen sich im Wasser etwas aus und contrahiren an der Luft. Nur solche Methoden der Prüfung, die diesem Umstande Rechnung tragen, sind brauchbar, andere, wie z. B. die manchmal noch gebrauchten Glasproben, bei welchen dickwandige Gefäfse mit einem entsprechend consistenten Brei des Bindemittels angefüllt und bei Luft- oder Wasserlagerung beobachtet werden, zu verwerfen. Die gröfsten Schäden werden durch das Treiben der Cemente veranlafst. Man unterscheidet das *Lufttreiben* und das *Wassertreiben* der Bindemittel.

Das Lufttreiben kommt bei scharf gebrannten Cementen vor und besteht in einem durch Kohlensäureaufnahme begleiteten, von aufsen nach innen zunehmenden Zerfallen des Materials.

Zwei Cemente, die sich ein Jahr lang unter Wasser gut gehalten hatten, nachher, der Luft ausgesetzt, zu treiben begannen, hatten folgende Zusammensetzung:

	A		B	
SiO_2	19,73	Proc.	20,16	Proc.
Al_2O_3	8,40	„	6,19	„
Fe_2O_3	3,42	„	2,90	„
CaO	61,63	„	62,28	„
$CaCO_3$	Spur		—	
$CaSO_4$	3,16	„	—	
MgO	1,95	„	3,76	„
H_2O	1,63	„	H_2O / CO_2 } 3,05	„
SO_3	—	„	0,75	„

Eine Probe von A (Kuchen von 12 auf 12cm) war 2 Jahre nach der Verarbeitung mürbe und bröcklig geworden. Dr. *Treadwell* constatirte in den abgebröckelten Körnchen 8,75 Proc. CO_2. — B, ein

künstlicher Portland-Cement, erwies sich anfangs als schwach, hatte aber nach 84 Tagen die Zugfestigkeit $22^{k}{}_{qc}$. Nach etwa $1^{1}/_{2}$ Jahren begann ein an der Luft gelassener Würfel abzusondern.

Ein nach 3monatlicher Luftlagerung treibender Cement hat folgende Zusammensetzung: SiO_2 21,85 Proc., Al_2O_3 7,20, Fe_2O_3 2,82, CaO 60,42, MgO 0,83, $CaSO_4$ 1,93, $CaCO_3$ 1,34, H_2O 2,13 Proc. — Nach 3monatlicher Lagerung im Sack zeigte derselbe Cement die Zusammensetzung: SiO_2 21,47, Al_2O_3 6,97, Fe_2O_3 2,73, CaO 54,93, MgO 0,81, $CaSO_4$ 1,85, $CaCO_3$ 7,52, H_2O 2,66 Proc. Der Cement war also degenerirt; aus solchem degenerirten Cemente angefertigte Platten erwiesen sich volumbeständig. Unter Wasser zeigte auch der nicht degenerirte Cement normales Verhalten.

Die über das Lufttreiben angebahnten Nachforschungen haben übereinstimmend dargethan, dafs der Grund der Erscheinungen nicht in der chemischen Zusammensetzung, sondern in der unvollkommenen Aufbereitung des Rohmaterials, in der ungenügenden Homogenität, der ungenügend innigen Mischung der Rohmaterialien, verbunden mit unvollkommener Aufschliefsung des Silicats im Feuer zu suchen ist, wodurch Producte entstehen, die in ihrem Verhalten mit den thonerdereichen, kalkarmen Portland-Cementen manche Aehnlichkeit besitzen. — Macht man das Mehl solcher Cemente mit Wasser an, so tritt eine Dissociation der im Feuer gebildeten Verbindungen ein, wobei sich wahrscheinlich labile Hydrosilicate und Kalkaluminate bilden, die, wie *Le Chatelier* zeigte, schon bei einer relativ niedrigen Temperatur einen Theil ihres Wassergehaltes verlieren, zerfallen und durch Hinzutritt der Kohlensäure möglicher Weise auch zersetzt werden können. Unter Wasser sind derartige Verbindungen ganz beständig. Aber auch der freie Aetzkalk übt innerhalb gewisser Grenzen keinen schädlichen Einflufs auf die Wassererhärtung; im Gegentheil, die nur allmählich und unter gleichmäfsigem Gedeihen sich löschenden todtgebrannten Aetzkalkpartikelchen werden zunächst eine intermolekulare Verdichtung der colloidalen Stoffe des Bindemittels bewirken und dadurch nicht unwesentlich zur Verfestigung desselben beitragen. Solche Cemente sind unter Wasser gewöhnlich steinhart und erlangen eine ungewöhnliche Festigkeit. Nur wenn der Gehalt an freiem Aetzkalk gewisse Grenzen überschreitet, treten in der in Versteinerung begriffenen Cementmasse Spannungen auf, die, und zwar je nach Umständen, schon nach wenigen Tagen der Wasserlagerung die gefürchteten *Treibschäden echter Kalktreiber* erzeugen. (Ausgeruhte, d. h. degenerirte Cemente sind meist sehr kräftige Mörtelbildner; bei ihrer Verwendung ist aber Vorsicht geboten.) Aehnliche Wirkungen kann auch die freie Magnesia hervorrufen, nur löschen sich todtgebrannte Magnesiatheilchen langsamer als die todtgebrannten Kalktheilchen. — Die Lufttreiber werden, mit Wasser angemacht, tadellos erhärten. Ihre Grundmasse verliert indessen nach

einiger Zeit an der Luft zufolge Wasserverlust ihre Cohäsion, sie wird mürbe, brüchig und schliefslich auch rissig. Der nunmehr blofsgelegte Kalk kann aus der Luft Kohlensäure und Wasser aufnehmen, die Kohlensäure scheint aber keinen activen Antheil an der Zersetzung zu nehmen. — Da viele Cemente in Wasser und an feuchter Luft ein tadelloses Verhalten zeigen, an trockener Luft aber zerfallen, ist (nach *Tetmajer*) die deutsche Plattenprobe einseitig und unzulänglich.

Das *Wassertreiben* der hydraulischen Bindemittel kann hervorgerufen werden:

a) Durch übermäfsigen Gehalt an Stoffen, die durch Oxydation und nachträgliche Wasseraufnahme eine Volumenvergröfserung erfahren. Hierher gehören angeblich die Sulfide, insbesondere das Sulfid des Kalkes, welches sich in ein basisches Kalksulfat ($Ca_2SO_5 + 7H_2O$) verwandeln soll. Sulfide können in Portland- und Schlacken-Cement vorkommen. In hydraulischen Kalken und Roman-Cementen reicht die Brandtemperatur in der Regel nicht auf die zur Bildung des Kalksulfids CaS erforderliche Höhe. Bei Hochofenschlacken konnte selbst bei dreijähriger Beobachtungsdauer eine schädliche Wirkung des Sulfids im Betrage bis auf + 5 Proc. nicht beobachtet werden. In Portland-Cementen sollen die Sulfide schon bei 1 Proc. Gehalt schädlich wirken.

b) Durch grobes Korn, ungenügende Homogenität und fehlerhaften Brand des Rohmateriales oder mangelhafte Behandlung des gebrannten Materiales. Das treibende Agens ist hier das freie, durch eine Haut von Kalkferrat umgebene Aetzkalkkorn, welches sein Volumen vergröfsert.

c) Bei entsprechend feinem Korne, inniger Mischung und normalem Brande des Rohmateriales durch überflüssigen Gehalt an quellungsfähigen Stoffen. Hierher gehört der Kalk, die Magnesia, der wasserfreie Gyps, möglicher Weise auch andere Colloidbildner. Schädliche Gypswirkungen kommen selten vor. Der überschüssige Kalk wird durch die englische Darrprobe u. s. w. angezeigt, die Normenprobe gibt gleichzeitig das Gypstreiben zu erkennen, während die beschleunigten Proben das Gypstreiben nicht markiren, weil sie seine Wassersättigung hindern (*Thonindustrie-Zeitung*, Bd. 11 S. 443 und 455).

Das *Verhalten des Portland-Cementes am Stephans-Dome in Wien* wurde von Dr. *W. Michaëlis* im *Bautechniker*, 1889, besprochen. Der verwendete Cement war vor etwa 30 Jahren aus zuverlässiger Quelle in England bezogen worden. Einzelne Bruchstücke davon kamen dem Verfasser durch Vermittelung des Stadtbaudirektors *Franz Berger* in Wien zu. Das Material zeigte normalen Habitus, einzelne Stücke waren bräunlich verfärbt. andere liefsen weifse warzenförmige Efflorescenzen erkennen, die aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke bestanden. Alle Stücke hatten gute Steinhärte erlangt. Die Analyse der von Gesteintheilen befreiten Stücke wurde in folgender Weise ausgeführt: Ein

Theil der Stücke (a) wurde nur auf Trockenverlust bei 100 bis 110° C. und auf den Glühverlust bei Gelbglut geprüft, ein anderer Theil auf Trockengehalt, Glühverlust und Kohlensäuregehalt geprüft. Von dem Muster a wurde nach dem Glühen (wodurch der Cement weich und mürbe wird) der äufsere Theil durch vorsichtiges Schaben abgetrennt und zur Analyse I verwendet; der innerste Kern davon zur Analyse II, eine weitere Partie Stücke zur Pauschanalyse III und der Rest zur Analyse IV verwendet.

a und b zeigten folgende Zusammensetzung:

	a	b
	Procente	
Wasser bei 100 bis 110° C.	3,113	2,916
Glühverlust bei etwa 800° C.	22,758	—
„ „ „ 1000° C.	5,889	5,69
CO_2	—	25,65
SiO_2	15,79	15,28
Unaufgeschlossener Rest	0,41	0,44
Al_2O_3	6,31	5,78
Fe_2O_3	2,29	2,21
CaO	41,24	39,81
MgO	0,68	0,65
SO_3	0,82	0,81
MnO, K_2O, Na_2O	nicht best.	nicht best.
	99,115	99,252.

Die Theile I, II, III, IV hatten nach dem Glühen folgende Zusammensetzung in Proc.

	I	II	III	IV
SiO_2	22,5	23,6	22,9	23,36
Unaufgeschlossener Rest	0,7	1,1	0,1	0,9
Al_2O_3	7,8	8,9	9,1	8,1
Fe_2O_3	3,4	3,5	3,2	3,2
CaO	61,1	60,1	61,2	60,6
MgO	1,0	0,9	1,0	1,2
SO_3	2,0	0,9	1,5	1,8
Mn, K_2O	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.
	98,711	99,096	99,207	99,462

Der verwendete Cement hatte demnach auf 1 Gew.-Th. Silicate 1,71 Gew.-Th. Kalkerde, *war also der chemischen Zusammensetzung nach kein Treiber.* Interessant ist die Erscheinung, dafs der Cement an der Luft beinahe vollständig durch Kohlensäure zersetzt worden war. Der gefundenen Kohlensäure entsprechen 31,7 Proc. Kalkerde, es bleiben demnach nur 7,5 Proc. Kalkerde, oder nahe 20 Proc. des Kalkgehaltes an SiO_2 und Al_2O_3 gebunden. Die durch die Einwirkung der Kohlensäure freigewordenen Hydrate des Kalkes und der Kieselsäure werden nun durch Wasserverlust an der Luft schwinden, zur Bildung von Rissen Veranlassung geben, in die Wasser und Eis eindringen können, so dafs Gelegenheit zu weiterer Zerstörung geboten ist.

Nach Ansicht des Verfassers war der gröfste Fehler der, dafs zur Herstellung der Güsse reiner Cement verwendet wurde. Auch Mörtel

in fetter Mischung trägt den Keim des Zerfallens in sich. Die *Schwindung* derartiger Cemente oder Mörtel ist die Ursache des Zerfalles.

Auch in der letzten Versammlung des Vereins deutscher Portland-Cementfabrikanten 1889 sind die Cementschäden am Stephans-Dome einer Discussion unterworfen worden. *R. Dyckerhoff* hatte von Herrn Dombaumeister *v. Schmidt* zwei Werkstücke erhalten, die aus je zwei durch Dübel verbundenen Theilen von ziemlich porösem Kalksteine bestanden. Die auf wasser- und kohlensäurefreien Cement umgerechnete Analyse von *R. Fresenius* ergab im Wesentlichen dasselbe Resultat wie die oben angeführten Analysen. *Dyckerhoff* spricht sich über den Fall etwa folgender Weise aus: Der Cementmörtel zwischen den Werkstücken und dem Dübel zeigt zwar Risse, aber nicht netzförmige Risse, wie sie bei treibendem Cemente immer beobachtet werden. Die Risse waren wohl durch Einfluſs der Witterung auf den Mörtel entstanden und konnten sich im Laufe der Zeit erweitern, wie dies bei reinem Cement stets der Fall ist. Im vorliegenden Falle, wo der Mörtel dünnflüssig vergossen wurde, ist die Neigung zum Schwinden besonders stark, und es löste sich daher auch der Mörtel vom Steine los. In Folge dessen konnte durch die Fugen und den porösen Stein Wasser in die Risse des Mörtels bis ins Innere der Werkstücke eindringen, und der Frost sprengte dann mit der Zeit die Steine. Wenn die Sprengung der Steine durch Ausdehnung des Portland-Cementes hervorgerufen worden wäre, so wäre dies schon in der ersten Woche geschehen. Die Zerstörung der Werkstücke würde nicht eingetreten sein, wenn man zum Vergieſsen Mörtel aus 1 Th. Cement und 1 bis 2 Th. Sand genommen hätte. *Portland-Cement ohne Sandzusatz darf nicht verarbeitet werden, wenn man wetterbeständige Mörtel erhalten will.*

Prof. *Hauenschild* in Aarau, der seiner Zeit die beim Stephansthurme verwendeten Materialien geprüft hat, ist der Ansicht, daſs *der Stein* die Schuld an der Zerstörung trägt und nicht der Cement. Dieser Stein ist nicht ein Sandstein, sondern weicher Nulliporenkalk der sogen. Eggenburger Schichten, der eine Porosität von 17 Proc. und darüber besitzt. Wenn derselbe nun eine Unterbrechung seiner Porosität erleidet, durch eine Unterlage, bestehend aus einer Cementfuge, so kann folgender Fall eintreten: Bei Durchnässung durch Regen kann das Wasser von der Fläche aus, die den Cement bildet, schwerer verdunsten, es ist eine Durchfeuchtung der Cementfuge vorhanden. Tritt nun während dieser Zeit Frost ein, so können sich dort sehr leicht Spalten bilden gerade in Folge des Cementgusses. — Wäre der Cement nicht rein, sondern porös, mager verwendet worden, so wäre eine derartige Schädigung vielleicht nicht eingetreten.

Einfluſs fremder Bestandtheile auf Portland-Cement.

Die Plattenfabrikanten sind häufig mit dem ihnen gelieferten Cemente unzufrieden; die Platten bekommen manchmal Risse und zeigen andere

Defecte, selbst wenn der gelieferte Cement nachweislich ein guter war. Nach *F. Kawalewski* ist an diesen Uebelständen nicht immer der Cement, sondern häufig die zur Verzierung der Platte zugesetzte Farbe schuld. *Schädliche Einflüsse der Farbenzusätze bei der Cementplattenfabrikation* können z. B. hervorgerufen werden durch einen nicht unbeträchtlichen Schwefelsäuregehalt der Farbe. Verfasser fand in einer rothen Farbe, die bis zu 17 Proc. dem Plattensatze zugesetzt wurde, 22 Proc. Schwefelsäure. Die damit hergestellten Platten waren bald unbrauchbar geworden, wodurch der Fabrik ein grofser Schaden entstand. Der verwendete Cement, dem ursprünglich die Schuld an dem Verderbnisse beigemessen wurde, war von vorzüglicher Qualität und bestand alle damit angestellten Proben. Die Treibschäden sind auf die Bildung von Gyps zurückzuführen.

Verfasser theilt hierauf seine langjährigen Erfahrungen über *Gypstreiben* mit. Das Gypstreiben äufsert sich anders als das Kalktreiben. Der starke Gypstreiber ist im Entstehen dem unschädlichen ganz gleich. Nach einigen Tagen Wasserlagerung bildet sich ein Netz von Haarrissen, das aber nicht, wie beim Kalktreiber, an der scharfen Kante seinen Anfang nimmt. Der unschädliche Gypstreiber hat ganz feine Risse, die häufig erst kenntlich werden, wenn man die heifs getrocknete Platte in Wasser taucht. Nach dem Verdunsten des Wassers kommen die Risse zum Vorscheine. Solche Proben mit feinem Haarnetze sind im Kerne gesund und können hohe Festigkeit aufweisen. Bei den Normenproben (1 Cement : 3 Sand) treten diese Erscheinungen nicht auf. Zur Unterscheidung der Kalktreiber von Gypstreibern kocht oder glüht man die Proben je nach dem Alter derselben eine Zeitlang. Lag ein Kalktreiben vor, so wird auch der innere, gesunde Theil mürbe, war es ein Gypstreiben, so wird der Kern vollständig gesund erhalten bleiben. Solche Proben sind nothwendig für diejenigen, welche Schwefelsäurebestimmungen nicht ausführen können, wie die meisten Plattenfabrikanten.

Die schädlichen Wirkungen stark magnesiahaltiger Cemente sind mehrmals Gegenstand eingehender Erörterungen geworden. In den *Comptes rendues de l'Académie des Sciences* vom Jahre 1886 theilt *Lechartier* mit, dafs bei einer Anzahl von Cementarbeiten sehr spät eingetretenes Treiben seinen Grund in einem hohen Magnesiagehalte des scharf gebrannten Cementes gehabt habe. Die betreffenden Cemente dehnten sich bei sehr grofser Härte später so stark aus, dafs u. a. starke Granitsteine gesprengt wurden. Die Zerstörung von drei im westlichen Frankreich ausgeführten Eisenbahnbrücken, zu welchen Cement aus derselben Fabrik verwendet wurde, ist ebenfalls auf den hohen Magnesiagehalt zurückzuführen: das Dehnen und Treiben wurde erst nach Jahresfrist beobachtet (*Thonindustrie-Zeitung*, Bd. 10 Nr. 44). Die Analysen ergaben einen Gehalt von 16 bis 28 Proc. MgO.

Dyckerhoff berichtet ferner in der *10. Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten* über Mittheilungen des Ingenieurs *Hayter* in der *Civil Institution*, 1887. *Hayter* hatte eine Betonmauer von 25 Fufs Höhe ausgeführt, die sich nach einiger Zeit um 2$^1/_2$ Zoll gehoben hatte. Eine andere Betonmauer von 16 Fufs Dicke hatte sich um $^1/_2$ bis 1$^1/_4$ Zoll gehoben. Der Cement war vor der Verarbeitung geprüft worden und hatte die vorgeschriebenen Prüfungen bestanden. Die chemische Untersuchung ergab, dafs der Cement gröfsere Mengen von Magnesia enthielt; nach Angabe des Analytikers war wahrscheinlich dolomitischer Kalk zur Herstellung verwendet worden.

Auf Veranlassung von *Dyckerhoff* wurden Proben *der Mörtel*, die *am Justizgebäude in Kassel* so grofse Treibschäden verursacht hatten, und solche von der grofsen Kirche in Kassel von *Fresenius* analysirt. Die Analyse erweist, dafs der von Kohlensäure und Wasser freie Cement in 100 Theilen enthielt:

	a) Justizgebäude	b) Grofse Kirche
Gesammt-Kieselsäure . .	24,3 Proc.	19,2 Proc.
Eisenoxyd und Thonerde	9,1 „	11,1 „
Kalk	39,4 „	41,1 „
Magnesia	27,1 „	28,4 „

Der an dem Justizgebäude in Kassel verwendete Cement, welcher zu dem bekannten Ministerialerlasse vom 9. September 1885 Veranlassung gegeben hatte, war also gar kein Portland-Cement gewesen! *Dyckerhoff* zeigt an diesen und anderen Beispielen, dafs die Normenprobe nur für Portland-Cemente, nicht aber für anders zusammengesetzte Cemente angewendet werden dürfe.

Dyckerhoff hat weitere Versuche über die Wirkung der Magnesia in Cementen angestellt und darüber in der *11. Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten* am 24. und 25. Februar 1888 berichtet. Ein Gemenge aus 62,15 Proc. kohlensaurem Kalke, 17,2 Proc. kohlensaurer Magnesia und 20,65 Proc. thonigem Rückstande, entsprechend 12,9 Proc. Magnesia im gebrannten Cemente, wurde zur Sinterung gebrannt, dann so fein gemahlen, dafs ein 900-Maschensieb 3,7 Proc. Rückstand hinterliefs, und mit 3 Th. Sand in bekannter Weise geprüft. Die Zugfestigkeit betrug nach

1	4	13	26	52 Wochen
17,4	21,4	21,8	22,5	15,6k/qc.

Nach 4 Wochen hatte also der Cement normale Festigkeit erlangt, die von der 26. Woche an continuirlich sank, so dafs nach einem Jahre die Festigkeit unter die 7-Tagefestigkeit zurückgegangen war. In dieser Zeit machte sich auch eine auffallende Dehnung des Cementes bemerkbar. — Frühere Untersuchungen von *Schumann* hatten ergeben, dafs 10^{cm} lange Prismen aus Portland-Cementmörtel (1 : 3) sich allmählich ausdehnen, und zwar in folgendem Mafse:

	Portland-Cement	Magnesia-Cement
Von 0 bis 1 Woche	0,0123	0,0077
„ 1 „ 4 Wochen	0,0051	0,0081
„ 4 „ 13 „	0,0025	0,0103
„ 13 „ 26 „	0,0029	0,0123
„ 26 „ 52 „	0,0072	0,0597

Vergleicht man diese Ausdehnungen mit den Ergebnissen der bezieh. Untersuchungen mit Magnesia-Cementmörtel, so ergibt sich, dafs die Dehnung des letzteren anfangs nicht höher ist, als bei Portland-Cement, bald aber bedeutend mehr zunimmt, und nach einem Jahre etwa das 13fache der 7tägigen Ausdehnung erreicht. Auffallend ist die starke Dehnung in der Zeit von 26 auf 52 Wochen, sie ist in diesem Zeitraume 8mal so stark als bei Portland-Cement, und jedenfalls die Ursache der abnehmenden Zugfestigkeit. — Durch Ersatz eines Theiles des kohlensauren Kalkes in der Rohmischung durch Dolomit wurden ferner Cemente hergestellt, die 5 bis 28 Proc. Magnesia enthielten. Die nach Normen mit diesen Cementen ausgeführten Versuche ergaben, dafs nach 4 Monaten weder an den Luftproben noch an den Wasserproben Treiberscheinungen wahrzunehmen waren. Es kann also die schädliche Wirkung der Magnesia selbst bei einem Gehalte bis zu 28 Proc. nach der Normenprobe nicht erkannt werden. Dieser gibt sich auch durch die Darrprobe nicht zu erkennen. Die gesinterten Cemente mit hohem Magnesiagehalte sind eben keine Portland-Cemente und können nach deren Prüfungsweisen nicht beurtheilt werden. Es wäre daher zu empfehlen, einen bestimmten Höchstgehalt der Portland-Cemente an Magnesia festzustellen; 2,9 Proc. MgO haben bis jetzt keine schlechten Eigenschaften gezeigt. In nicht bis zur Sinterung gebrannten Cementen, sogen. Roman-Cementen, scheint die Magnesia diese schädlichen Wirkungen nicht zu haben.

Auch in Frankreich wurde der ***Einflufs der Magnesia*** eingehend studirt. ***Lechartier*** hat denselben durch 8 Jahre an verschiedenen Bauobjekten studirt.

Während bei 400° C. entwässerte Magnesia nach kurzer Zeit mit Wasser ein Hydrat bildet, geschieht dies bei stark gebrannter Magnesia erst nach langer Zeit. Diese Erscheinung erklärt die Verderbnifs der Mörtel: die Cemente sind Gemenge von Portland mit Magnesia (***Thonindustrie-Zeitung***, Bd. 12 S. 299 und 565).

Candlot, der Verfasser des Werkes über Portland-Cement, kam bei seinen Studien über die verzögernde Wirkung des Meerwassers auf ***das Abbinden der Cemente*** zur Ueberzeugung, dafs ***die Kalksalze*** und insbesondere das Chlorcalcium die Ursache des langsameren Abbindens sei. — Kochsalzauflösungen (1 bis 5 Proc.) zeigten keinen bemerkenswerthen Einflufs auf die Bindezeit. Chlormagnesium (10g auf 1l Wasser) verlangsamt wie Meerwasser das Abbinden der Cemente; dieses Salz wird in Berührung mit Cement sofort in Chlorcalcium und Magnesia umge-

setzt. Mit Chlorcalcium hat sich *Candlot* eingehender beschäftigt. Wider Erwarten hat sich gezeigt, dafs die Bindezeit des Cementes mit der Menge des Salzes bis zu einem gewissen Höhepunkte zunimmt, dann aber rasch abnimmt.

Gehalt an $CaCl_2$ in 1^l	0	2	5	10	20	40	60	100	200	300^g
Abbindezeit	0^h25	1^h	10^h	10^h	12	8	6	$0^h20'$	9'	8'

Bei diesem Cemente zeigt sich ein Maximum im Anwachsen der Bindezeit bei 20^g auf 1^l, bei anderen Cementen lag es zwischen 10 und 40^g für 1^l. Unter 60^g sieht man die Bildung hexagonaler Tafeln von Kalkhydrat, die Reactionen sind dieselben wie mit Süfswasser, die Chlorverbindung spielt keine chemische Rolle. Ueber 100^g sieht man aber die Bildung langer Nadeln von Calciumoxychlorid; damit im Zusammenhange steht die schroffe Beschleunigung im Abbinden zwischen 60 und 100^g von 6 Stunden auf 20 Minuten. Durch Löslichkeitsbestimmung des Kalkes im Wasser kam *Candlot* zu folgenden Resultaten:

Gewicht d. $CaCl_2$ in 1^l . . .	0	15	36	61	100
Gewicht d. CaO (gelöst) in 1^l	1,298	1,003	1,032	1,121	1,312

Die Löslichkeit schwankt also in demselben Sinne wie die Abbindezeit.

Da diese Erscheinungen industrielle Verwerthung zulassen, wurde *Candlot* für seine Arbeiten von der *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* durch einen Preis ausgezeichnet (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 346).

C. Heinzel macht darauf aufmerksam, dafs er hygroskopische Salze, besonders Chlorcalcium, schon seit einigen Jahren zum Langsammachen der Cemente anwendet (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 373).

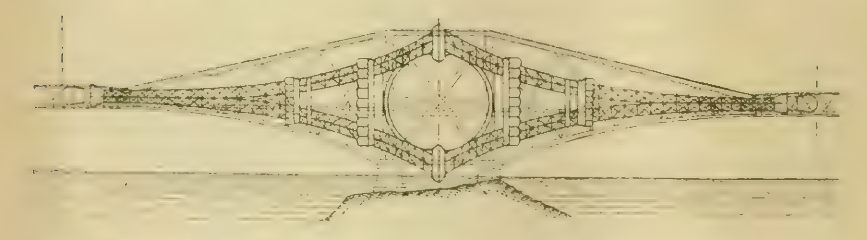
A. Rinne sucht die *Wirkung des Chlorcalciums auf Cement* zu erklären (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 405). Die Erscheinung des Abbindens kommt nur colloiden Körpern zu und besteht darin, dafs dieselben beim Niedersinken im Wasser dank ihrer halbflüssigen Oberflächenbeschaffenheit und ihrer immensen Feinheit, welche an die molekulare grenzt, sich ohne Zwischenräume zu einer harten, festen Masse abzusetzen vermögen. Der colloide Zustand wird begünstigt durch alkalische Reaction, aufgehoben durch saure, und die Gegenwart von Salzen. Ein festes Absetzen beim Schlämmen des Ultramarins oder Thons, was weiter nichts als Abbinden ist, ist bei Gegenwart von Salzen unmöglich. Setzt man zu aufgeschlämmtem Ultramarin etwas Chlorcalcium, so setzt sich derselbe bald als flockiger Niederschlag ab. In ähnlicher Weise wirkt nach *Rinne*, den colloiden Zustand der Spaltungsproducte des Cementes mit Wasser aufhebend, das Chlorcalcium auf Cement. Verfasser ist der Ansicht, dafs chemische Reactionen, theilweise Aufhebung der alkalischen Reaction, vielleicht die Bildung von Calciumoxychlorid, die schon *Ditte* und *Candlot* beobachtet haben, die Ursache dieser Erscheinungen ist.

Die Beobachtung *Candlot*'s, dafs Chlorcalcium in concentrirterer Lösung eine Beschleunigung der Bindezeit hervorruft, beruht nach ***Rinne*** auf einem Irrthume. Verfasser vermuthet, dafs ***Candlot*** von den concentrirten Lösungen beim Anrühren mit Cement zu wenig in Anwendung gebracht hat, indem z. B. ein Cement, der 33 Proc. Wasser braucht, um einen nicht allzu dickflüssigen Brei abzugeben, einen Zusatz von 40 Proc. einer 20 procentigen Chlorcalciumlösung bedarf, um mit derselben Wassermenge versehen zu werden, abgesehen von der wasserbindenden Eigenschaft des Calciumchlorids.

W. Michaëlis vertheidigt den Zusatz von richtig gewählter, fein gemahlener Schlacke zu Portland-Cement. Portland-Cement von bester Qualität, der jedwede Probe auf Volumenbeständigkeit u. s. w. bestand, wurde mit Schlackencompositionen bis zu 25 Proc. versetzt und die Erhärtungsweise dieser Gemische mit der des reinen Cementes verglichen. Die Beobachtungen erstreckten sich auf die Zeitdauer von 5 Jahren. Die Zug- bezieh. Druckfestigkeit der Proben mit gemischtem Cement übertrifft die des reinen Cementes. (Analysen des Schlacken- und des Portland-Cementes, sowie Zahlenangaben siehe in der Originalabhandlung ***Wochenblatt für Baukunde***, sowie ***Thonindustrie-Zeitung***, 1888 S. 534.) ***R. Zsigmondy.***

Der Eiffelthurm und die Forthbrücke.

Ueber letzteres Bauwerk berichteten wir 1888 **268** *241. Um einen augenfälligen Vergleich zwischen dem vielbesprochenen und angestaunten Eiffelthurm und dem Riesenbau der Forthbrücke zu liefern, hat ***Chapman*** nach *Engineering* vom 3. Mai 1889 die nachstehende Figur entworfen, in welcher in geeigneter Weise die Umrisse des Eiffelthurmes in die der Forthbrücke eingezeichnet sind.



Es ergibt sich aus der Figur, dafs der Eiffelthurm bis zur Hälfte der freien Oeffnung reicht. Die Forthbrücke würde mithin etwa 6 Eiffelthürmen in der Länge entsprechen. Bedenkt man dabei, dafs die Aufstellung der Forthbrücke vom Pfeiler aus ohne Tragegerüst geschieht und in wagerechter Richtung, so erscheint der Eiffelthurm bei der Vergleichung allerdings nur als ein Kinderspielzeug. Das Wunderbarste an demselben erscheint dann nur noch die Reclame, welche ihn zu einem Weltwunder ersten Ranges gemacht hat.

1889.

Namen- und Sachregister

des

273. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbildung.

Namenregister.

F.

G.

H.

T.

U.

V.

W.

Sachregister.

A.

C.

D.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Z.

Druckfehler-Berichtigung.

S. 286 Zeile 3 von oben lies „Vorstellens" anstatt „Verstellens".
S. 377 Zeile 18 und 20 von unten lies „α-Akrose".
S. 472 Zeile 7 von unten lies „Vicat" anstatt „Vient".
S. 480 Zeile 22 von oben lies „Trapp".
S. 480 Zeile 25 von oben lies „Bauxit".

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 273.

(Siebenzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1889.

Enthaltend 30 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

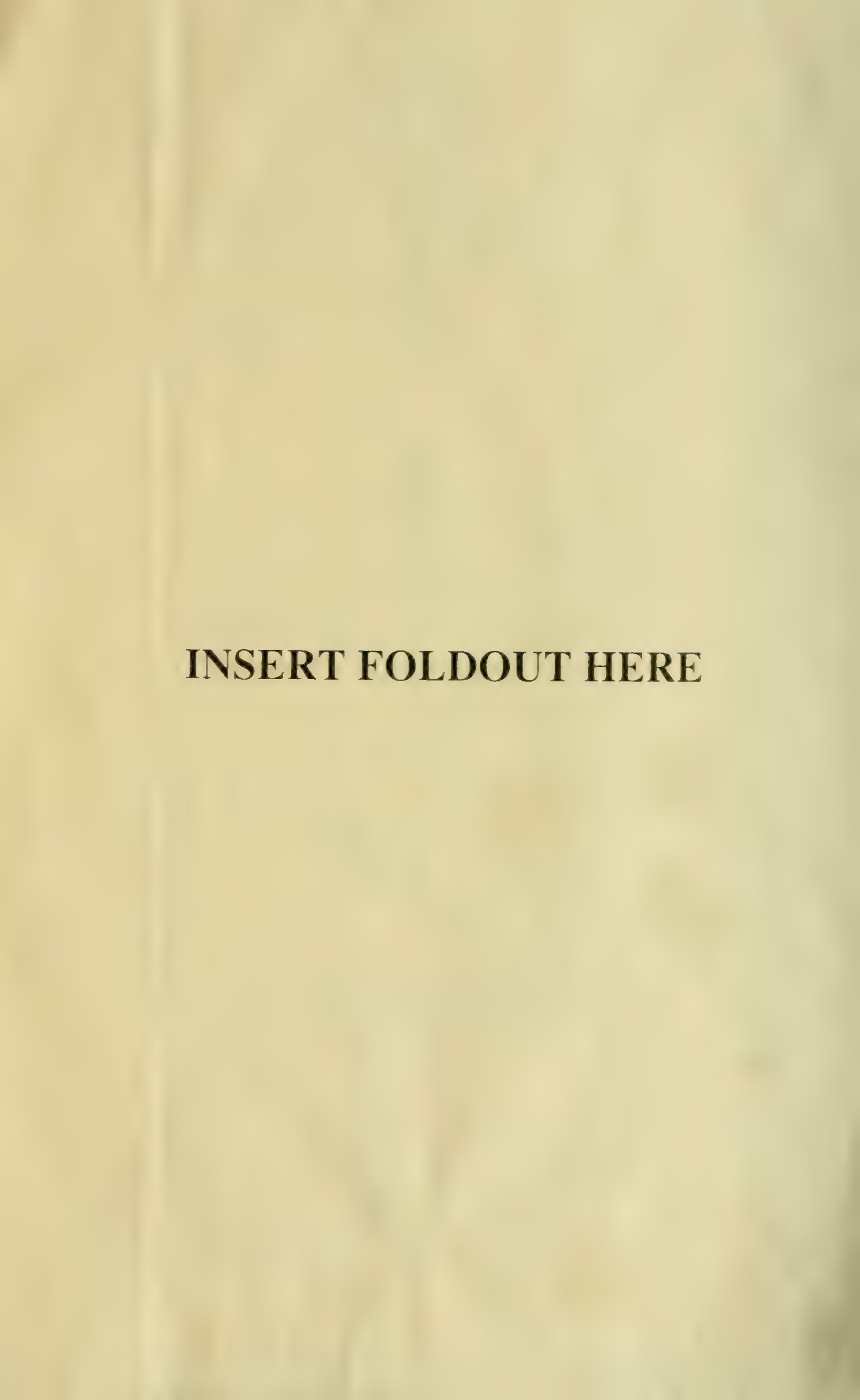
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.





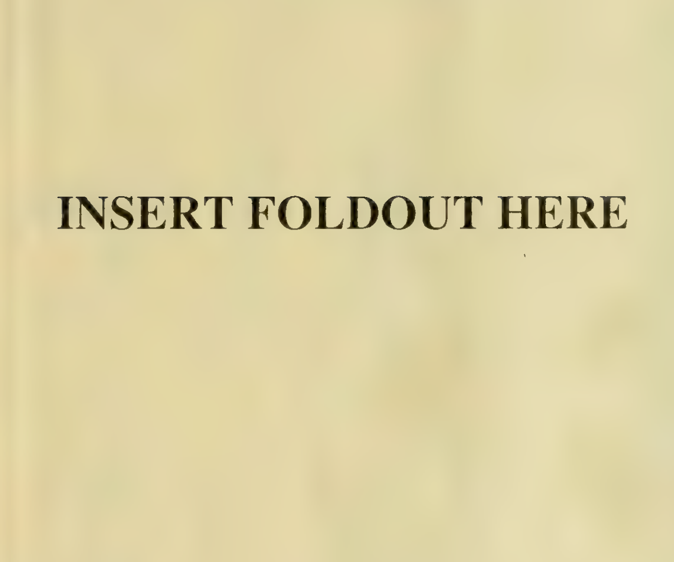
INSERT FOLDOUT HERE



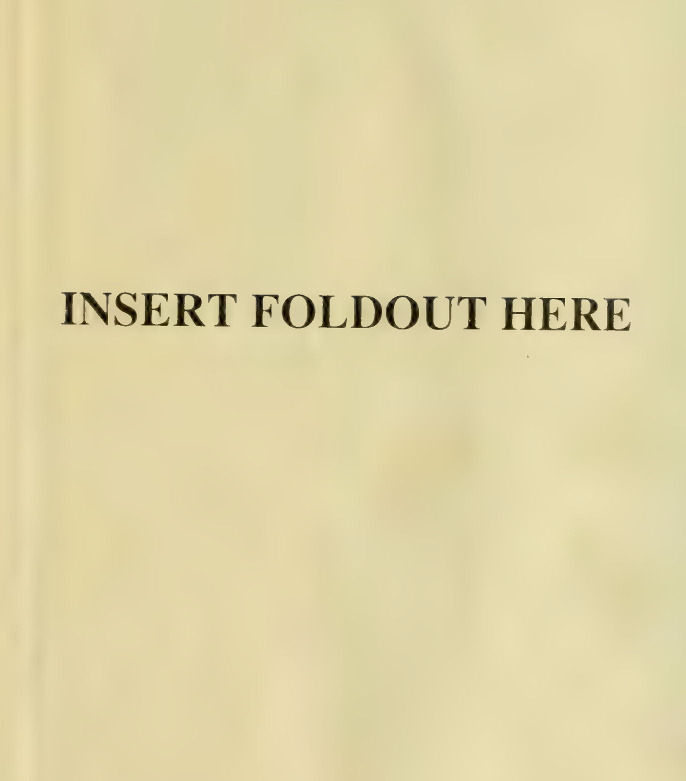


INSERT FOLDOUT HERE



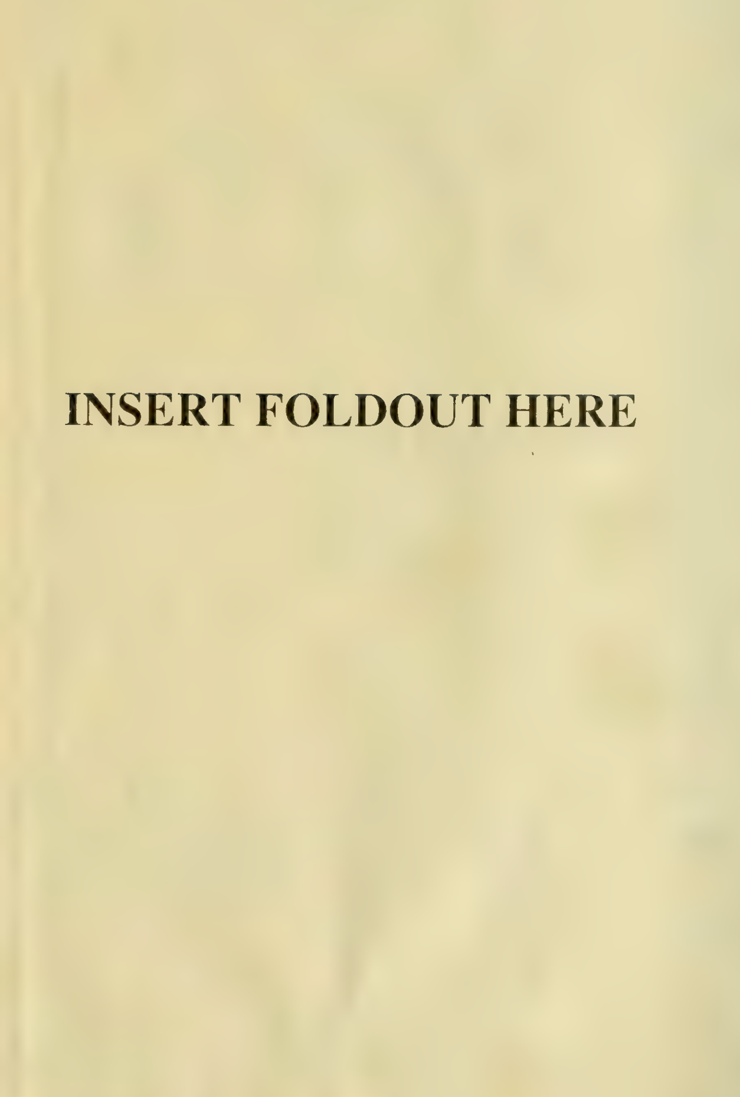

INSERT FOLDOUT HERE





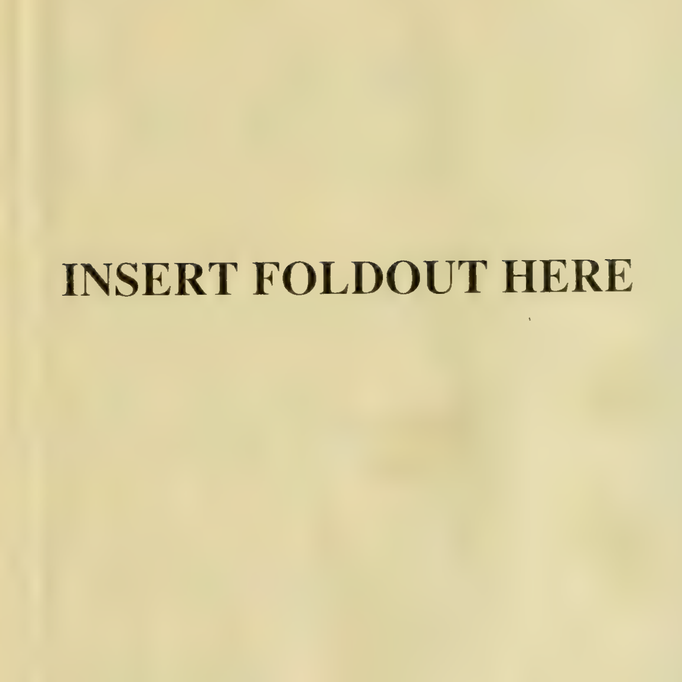
INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE


INSERT FOLDOUT HERE





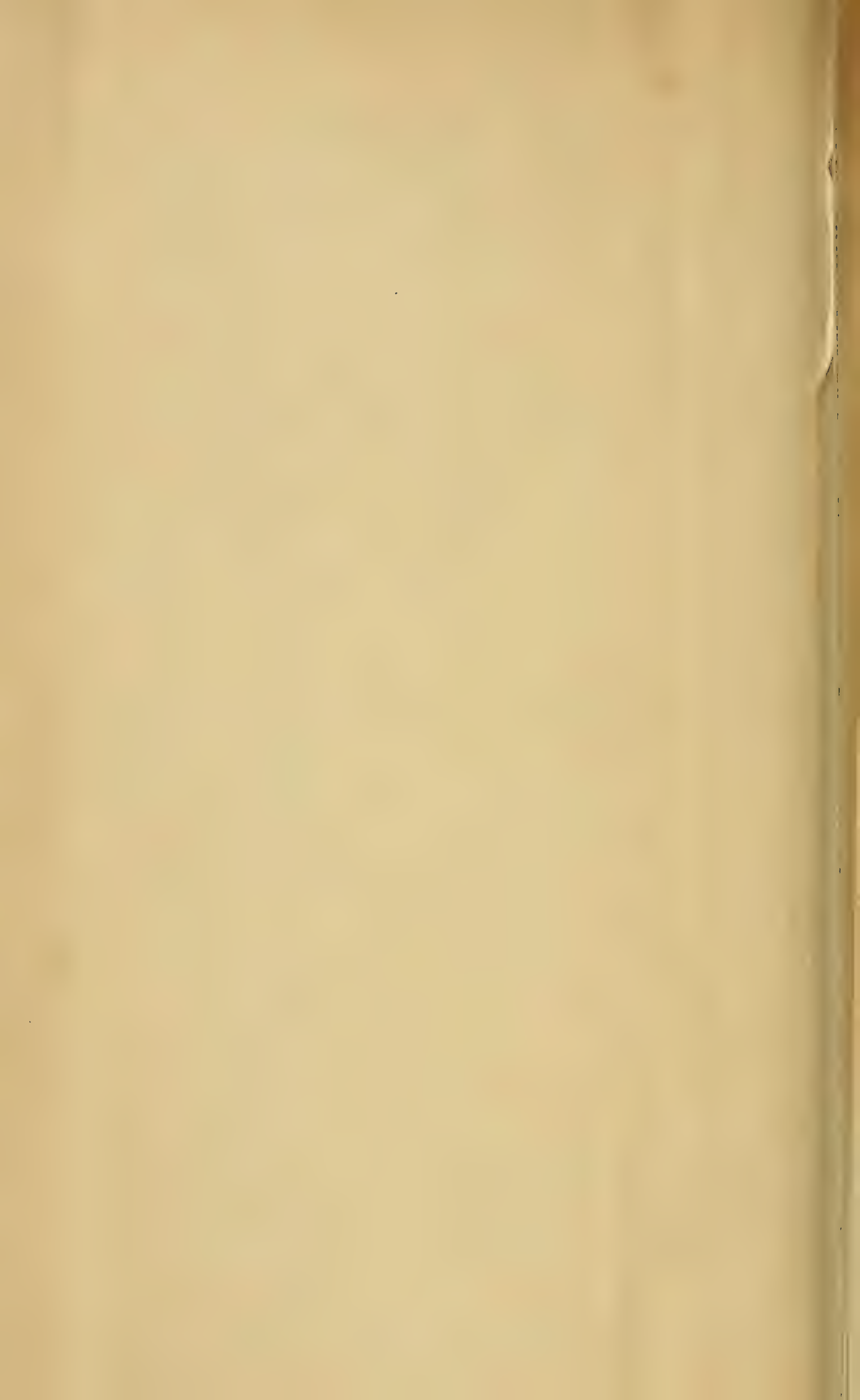
INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE





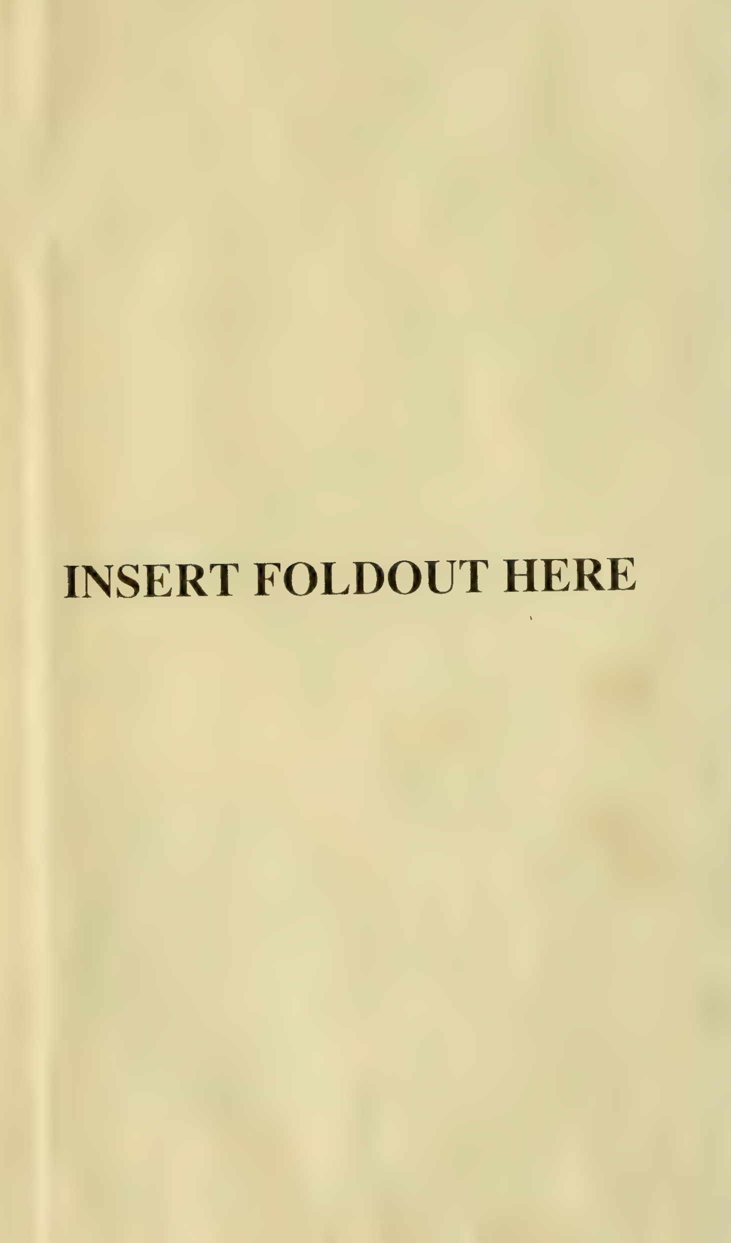
INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE



